De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 17:

De drinkwatervoorziening van Nederland in het verband der algemene waterhuishouding, door prof. W. F. J. M. Krul.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 5:

Symposium inzake bedrijfsvloeren
III. De constructie van bedrijfsvloeren, door ir Chr. W. J. Groothoff.
IV. De mechanische invloeden van het transport op het rijdek van de betonvloer en de factoren, die de zwaarte van het transport bepalen, door drs E. Roelofsen.

CHEMISCHE TECHNIEK 6:

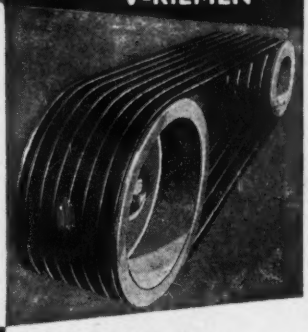
Derde Symposium constructiematerialen voor de chemische industrie
IV. Warmte-uitwisselaars voor de chemische industrie, door ir C. G. van der Wateren.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 17 A. 181-194; B. 43-52; Ch. 55-62 's-Gravenhage, 25 April 1952

Hevea V-riemen, vervaardigd in samenwerking met de grootste Amerikaanse V-riemenfabriek door de N.V. Ver. Ned. Rubberfabrieken, Heveadorp (Gld.)

Hevea

V-RIEMEN



Bij weinig ruimte,
bij overbelasting,
bij stotende belasting,
bij grote snelheids-reductie,
bij alle belangrijke aandrijvingen:
gebruik

HEVEA V-RIEM TRANSMISSIES

Niet alleen de aankoopprijs is belangrijk; de Hevea V-riemen zijn door haar langere levensduur goedkoper in het gebruik.

Vakkundige adviezen door

HIBRO

Hollandsch Ingenieurs Bureau
Advies- en verkoopbureau voor Nederland van HEVEA-INDUSTRIE V-RIEMEN,
Lutkestraat 23, Tel. K 1700-551171
Den Haag, Scheveningen

DE JONG-OLIESTOOKINSTALLATIES

met Hogedruk Werveiverstuiving
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)
voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.
MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN
HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

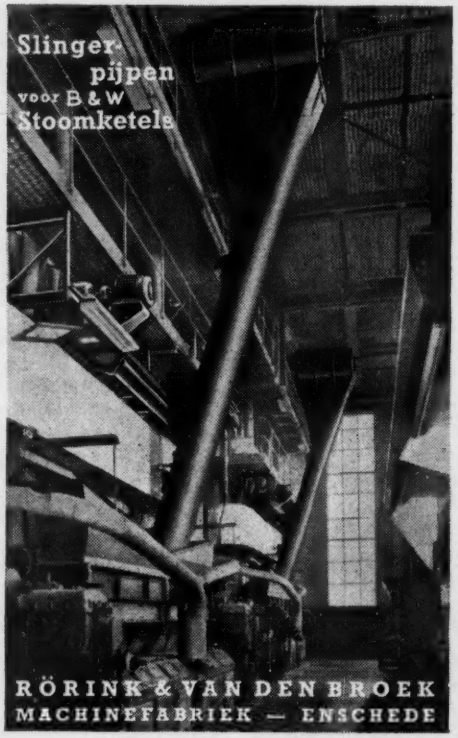
C.A.V.

dieselbrandstof-filters
en verstuivers

Importeur voor Nederland

Transmark

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ TRANSMARK · HOOFTLAAN 57 · BUSSUM

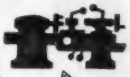


Slinger-pijpen voor B & W Stoomketels

RÖRINK & VAN DEN BROEK
MACHINEFABRIEK — ENSCHEDE

U beslist

welke route Uw grondstoffen en eindproducten zullen volgen;



waar Uw machines komen te staan;

welk transportmateriaal U in Uw bedrijf zult gebruiken.

U zult ook beslissen welke materialen gekocht moeten worden waaruit straks de vloer in Uw bedrijf zal bestaan.

Wij zijn specialisten op het gebied van de bedrijfsvloer. Wij beschikken over de gegevens van bijna **6.500.000 m2** STELCONvloeren in binnen- en buitenland in elke bedrijfstak. Hierdoor zijn wij in staat U een advies te geven waar U wat aan heeft.

Ongetwijfeld zijn er ook in Uw bedrijf vele plaatsen waar beslist een STELCONvloer nodig is.

Uw investeringen in een STELCONvloer verlagen direct de kostprijs omdat een STELCONvloer vlak is en vlak blijft.

Uw transportmateriaal kan dus sneller rijden en kost minder aan onderhoud.

Een STELCONvloer verhoogt ook de veiligheid in Uw bedrijf.

Stelcon WETT. GED. **bedrijfsvloeren** sterk — vlak — vlakblijvend

Vraagt ons om advies. N.V. Betonfabriek **DE METEOOR**

LIBRA 5113

De Steeg Tel. Velp K. 8302-3344

C. RYKEBOER

IMO

SCHROEFPOMPEN

HYDRAULISCHE MOTOREN

KOOPMAN & CO

AMSTERDAM. STADHOUDERSKADE 6, TEL. 82821

KC 287

Djakarta, Postbox 169, Tel. Kota 1363 en 668
New-York, 165 Broadway, Tel. BEekman 2—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 17.

De drinkwatervoorziening van Nederland in het verband der algemene waterhuishouding [1]

door prof. W. F. J. M. KRUL

Summary: *Outline of a general water economy in the Netherlands, with a special view to supplying the steadily growing population with water for domestical, industrial and agricultural purposes.*

The available ground water resources are becoming insufficient, due to lowering of the water table, which causes encroachment of sea water into the subsoil and damages agricultural interests.

The larger part of future water consumption will have to be covered by surface water, principally from the river Rhine.

The author stresses the importance of co-operation between Switzerland, France, Western Germany and the Netherlands in order to avoid further stream pollution by industrial wastes, especially by chlorides from potassium and coal mines.

Zoute tongen likken voortdurend aan West-Nederland.
Land prijsgeven met een zucht van verlichting?
(Kop in *Het Gooi en Ommeland* van 21 Maart 1951).

Inleiding

Wanneer Karel de Grote op het denkbeeld was gekomen, een Planologische Dienst voor zijn wereldrijk te stichten, zouden ons vermoedelijk heel wat zorgen bespaard zijn geworden, al was het alleen maar, doordat onze vaderlandse geschiedenis vermoedelijk niet verder dan de Hollandse Dirken zou hebben gereikt.

Want geen planoloog zou eraan gedacht hebben, kernen voor een dichte bevolkingsagglomeratie te stichten in het holocene gebied van een geo-synclinale, aan voortdurende zakking onderhevig, dat alleen door kostbare kunstwerken en kostbare exploitatie boven water kan worden gehouden.

Maar al mogen dichters als De Genestet verzucht hebben, dat niet op hùn verzoek ons land aan de baren ontwoekerd werd, de Nederlandse ingenieurs zijn er dankbaar voor. Zij zijn er zich, niet zonder trots, van bewust dat ons volkskarakter en onze kansen voor de toekomst wortelen in de technische en organisatorische problemen, die onze vestiging juist hièr heeft opgeworpen.

Wat Karel de Grote dan voor zijn Rijk verzuimde, hebben wij voor ons kleine vaderland noodgedwongen moeten verrichten: wellicht op geen plek ter wereld werd zo vroegtijdig regionale en nationale planologie bedreven als bij de Nederlandse waterstaat. Doch het was aan de 20e eeuw voorbehouden, deze planning ook over andere gebieden der samenleving uit te strekken. Door de oprichting van een Rijksdienst voor het Nationale Plan, nu 10 jaar geleden, werd de mogelijkheid geopend van een algemene coördinatie.

Tegen deze planologische achtergrond nu wil ik de ontwikkeling van de centrale drinkwatervoorziening in ons land beschouwen.

Ik kan daarbij uitgaan van het in 1940 verschenen Rapport van de „Commissie Drinkwatervoorziening Westen des Lands", ingesteld door de Centrale Commissie voor Drinkwatervoorziening [1] [2]). Het vormt de afsluiting van een veelzijdig onderzoek, dat in 1932 op verzoek van de Minister, belast met de behartiging van de volksgezondheid, was aangevangen. Men kan het een eerste proeve van een nationaal plan voor de drinkwatervoorziening noemen, want weliswaar behandelt het in hoofdzaak het dichtbevolkte Westen, doch voor het gehele land kunnen er richtlijnen aan worden ontleend.

Bijna gelijktijdig verscheen het meer gedetailleerde „Rapport-Watervoorziening Amsterdam" [2], door de schrijver, ir C. Biemond, toegelicht in de Instituutsvergadering van 4 October 1940 [3], dat in zijn brede opzet eveneens grondslagen voor een nationale drinkwatervoorziening levert, hetgeen begrijpelijk is daar het de voorziening van 10% van onze bevolking behandelt. In 1948 verscheen een vervolgrapport, waarin de in de tussenliggende periode verrichte nadere studie is verwerkt [4].

Het Rapport „Westen des Lands" geeft vooreerst een raming van de waterbehoefte in het jaar 2000, beschouwt vervolgens de beschikbare bronnen ter dekking van die behoefte en geeft daarna de maatregelen aan om die bronnen te beschermen.

In deze voordracht zal ik dezelfde volgorde in acht nemen.

[1]) (Voordracht voor de Algemene Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 22 December 1951).

[2]) De in de tekst tussen haakjes geplaatste cijfers verwijzen naar de literatuurlijst aan het slot.

De waterbehoefte

Het menselijk lichaam, dat voor 95% uit vocht bestaat, kan alleen leven door een geregelde toevoer van water, dat aan hoge kwaliteitseisen moet voldoen, zowel uit physisch (reuk, smaak), als uit chemisch en biologisch oogpunt. Daarnaast is water voor uitwendige reiniging van het lichaam nodig, waaraan desnoods lagere eisen kunnen worden gesteld.

Het is vooral het waterverbruik voor uitwendige doeleinden dat sterk varieert naar gelang van de beschikbare hoeveelheid. Hierin zal wel de oorzaak liggen van het feit, dat de godsdienstige voorschriften in het nabije Oosten, waar het water zo schaars is, de bevolking tot lichamelijke wassingen verplichten. Dergelijke verplichtingen hebben in het Westen nooit bestaan, integendeel, het Christendom stelde zich aanvankelijk tegenover de overdadige lichaamscultuur der Romeinen.

In een vlak land als het onze, waar het oppervlaktewater vaak een onappetijtelijk aanzien heeft en in het westen en noorden door zijn brakheid voor consumptie ongeschikt is, werd de wateroervloed dan ook van oudsher voornamelijk voor de reiniging van stoep en pui gebruikt, waaruit de faam der Hollandse zindelijkheid geboren werd. Voor lichaamsreiniging was de schaars bemeten inhoud der regenbakken onvoldoende.

Deze zuinigheid op het waterverbruik is nog tot in onze dagen, nu allerwege de drinkwaterleidingen overvloedig water ter beschikking stellen, bemerkbaar: in Nederland worden althans nog steeds de laagste waterverbruiken per hoofd van alle Westelijke landen geregistreerd.

Bij een moderne sanitaire accommodatie moet men tenminste per etmaal per persoon rekenen op:

15 l voor drinken en spijsbereiding
10 l voor gebruik van vaste wastafels
35 l voor closetspoeling (5 ×)
30 l voor een douche
———
90 l.

Bij aanwezigheid van een warmwatervoorziening moet hier zeker nog 15 l worden bijgeteld. En zou men zich de luxe van een kuipbad veroorloven, dan komt er nog 200 à 300 l bij, maar een rechtgeaard Nederlander pleegt zoiets maar 1 maal per week.

In steden als Haarlem en Den Haag constateert men een gemiddeld hoofdelijk verbruik van 60, resp. 75 l per etmaal voor alle doeleinden, huishoudelijke en industriële, tezamen.

Hieruit blijkt reeds dat in de genoemde steden van een volledige sanitaire voorziening nog volstrekt geen sprake is.

In Amsterdam waren op 1 Januari 1951 aanwezig 242.575 goedgekeurde closets in naar schatting 227.000 woningen, doch slechts 33.724 kuipbaden en 31.107 douchebaden. In 1938 waren in Amsterdam nog 15.000 woningen zonder W.C.

In Amsterdam en Rotterdam bedraagt het gemiddelde verbruik aan leidingwater thans 135, resp. 160 l per hoofd, doch daar zijn belangrijke leidingwater verbruikende industrieën en scheepvaartbedrijven, terwijl — in tegenstelling met Den Haag en Haarlem — in de woningen het water niet over de meter wordt geleverd.

Vergelijk hiermede de volgende (globale) cijfers voor het verbruik in buitenlandse steden:

Stockholm 350 l, Londen 250 l, Parijs 450 l en dan: New York 600 l, Washington 750 l, Chicago 1000 l.

Natuurlijk zijn hier — behalve de z.g. „waterbeschaving" — nog tal van factoren in het spel: klimaat, levering aan de industrie, tariefstelsel, enz., waarop ik in het bestek van deze voordracht niet dieper kan ingaan.

In het algemeen kan men stellen, dat toenemende bevolkingsdichtheid en daarmee gepaard gaande industrialisatie tot een sterke stijging van het waterverbruik leiden; de productie van één ton steenkool eist 2,5 ton water, voor één ton ruw ijzer is 7—12 ton water nodig. Voorzover de industrie niet door de waterleidingbedrijven bediend wordt, moet toch bij de totale waterhuishouding rekening worden gehouden met de industriële behoefte. Voor de U.S.A. wordt als totaal waterverbruik voor de waterleidingbedrijven en de industrie tezamen 700 l per etmaal per hoofd van de bevolking opgegeven. Voor ons land meen ik dit op niet meer dan 150 l te moeten schatten. De totale productie der waterleidingbedrijven bedroeg in 1950 naar schatting 112 l/hoofd/etmaal. In het keizerlijke Rome heeft het waterverbruik in de 1e eeuw van onze jaartelling tenminste 600 l per hoofd bedragen; andere schattingen komen op 900 l; Rome, een stad van toen 800.000 à 1 millioen inwoners, telde meer dan 800 openbare badhuizen en nog 11 badpaleizen (thermen).

In het rapport „Westen des Lands" werd voor het hoofdelijk verbruik in het jaar 2000 voor de steden 200 l/etmaal (overeenkomstig was de raming van ir BIEMOND) en voor het platteland 150 l/etmaal aangenomen.

Na de 2e wereldoorlog is bij de meeste waterleidingbedrijven, ook in het buitenland, een vrijwel plotselinge belangrijke stijging waargenomen, waaraan het psychologische verschijnsel van ontspanning na ontbering niet vreemd zal zijn. In het rapport-Amsterdam-1948 wordt — m.i. terecht — met de mogelijkheid van een stijging van het verbruik tot 240 l/hoofd tot het jaar 2000 rekening gehouden.

De tweede factor in het waterverbruik is het aantal verbruikers. „Westen des Lands" ging uit van een landsbevolking van 12 millioen in het jaar 2000, waarvan 3 millioen in de 3 grote steden.

De ontwikkeling van de centrale drinkwatervoorziening blijkt uit fig. 1. Van 1853 (de stichting van de 1e waterleiding, nl. van Amsterdam) tot 1913 kwamen vrijwel uitsluitend plaatselijke voorzieningen tot stand. Na 1913 namen de streekvoorzieningen de overhand, in tegenstelling met de ontwikkeling in de meeste andere landen.

Op het ogenblik is 82% van onze bevolking in de gelegenheid, aan de waterleiding aan te sluiten, een percentage dat slechts in Zwitserland (met 90%) en in Engeland en Wales (met 95%) overtroffen wordt.

In fig. 3 heb ik een plausibele nieuwe schatting van het toekomstige verbruik weergegeven, gebaseerd op een bevolking van 13 millioen in het jaar 2000, een aansluitingspercentage van 100 en een gemiddeld verbruik van 200 l/hoofd/etmaal. Gezien de cijfers voor het buitenland (het waterverbruik van Chicago met 4.000.000 inwoners bedraagt thans reeds 1½ maal het voor geheel Nederland in 2000 geschatte!) is die schatting zeker aan de gematige kant. Zij bewijst mijn 1e *Conclusie*.

Voor ons land moet op een zeer belangrijke stijging van het leidingwaterverbruik worden gerekend.

De consequenties daarvan liggen zowel op het gebied der waterhuishouding als op dat van de economie en ik kom daar op terug.

Terloops wil ik nog op twee punten wijzen:

1e. de waterleidingbedrijven moeten uiteraard op levering van de maximale behoefte berekend zijn; de verhouding tussen maximaal en gemiddeld verbruik per etmaal ligt in het algemeen tussen 1.4 en 1.6; in het grote verband der waterhuishouding is meestal het gemiddelde verbruik per etmaal, of zo men wil: het verbruik per jaar, maatgevend. De technische inrichting moet dan de nodige accumulatie waarborgen ter dekking van spitsverbruiken (per etmaal, per uur, per seconde);

2e. algemene invoering van watermeters leidt tot waterbesparing. Een typisch voorbeeld levert de gemeente Maastricht, waar van 1936 tot 1950 het hoofdelijk verbruik daalde van 247 m³ per jaar per aansluiting tot 174 m³, als kennelijk gevolg van de algemene invoering van watermeters, maar bovendien van een systematische inspectie van de binnenleidingen en de daarop aangesloten toestellen.

Men moet er echter rekening mee houden, dat de invloed van deze maatregelen op den duur teniet gaat en voorts dat toepassing van meters hoge kosten meebrengt. Die kosten kunnen prohibitief worden in gevallen als Amsterdam en Rotterdam, waar een ingrijpende verbouwing van dienst- en binnenleidingen voor meergezinshuizen noodzakelijk zou zijn.

Elk bedrijf afzonderlijk zal moeten overwegen of algemene toepassing van watermeters de voorkeur verdient boven extra investering voor een hoger waterverbruik. Men zou dit een tactisch vraagstuk kunnen noemen. In het strategisch verband der algemene waterhuishouding is de meterkwestie een detail.

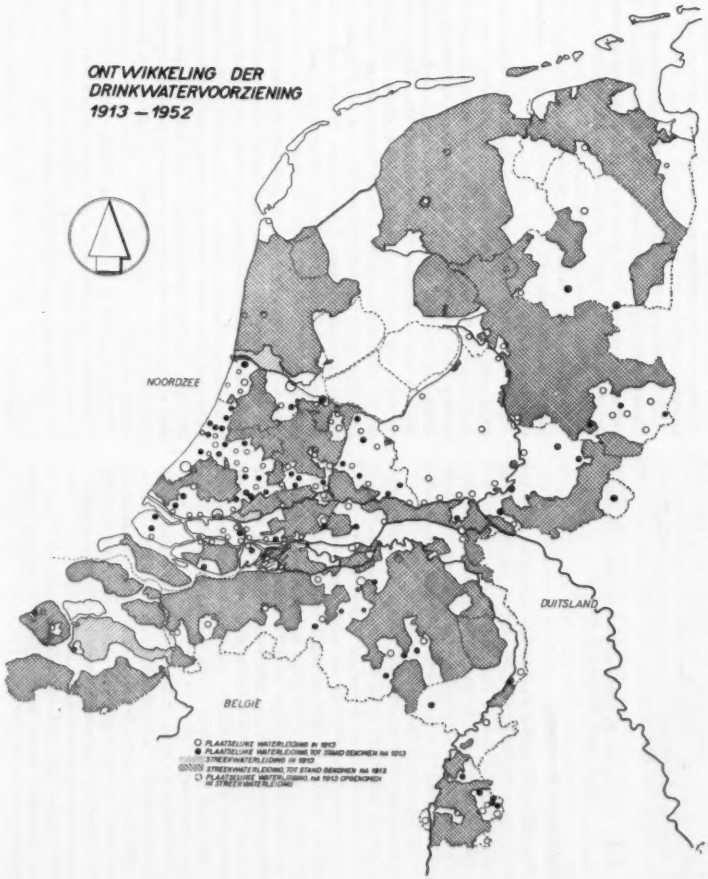


Fig. 1. Ontwikkeling van de drinkwatervoorziening van Nederland.

Fig. 2.

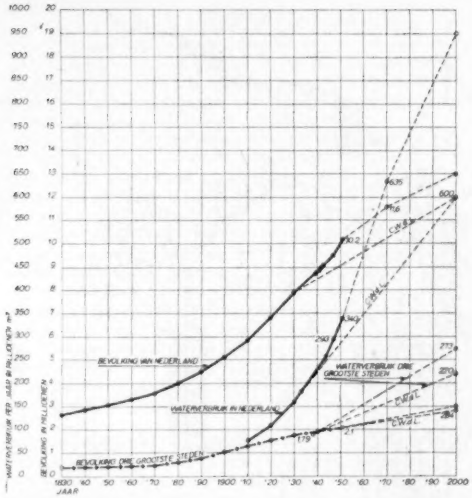


Fig. 3. Schatting van het toekomstige waterverbruik.

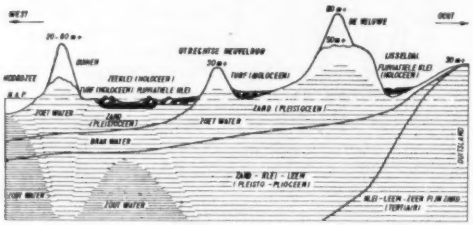


Fig. 4. De infiltratie- en kwelgebieden in een O.W.-doorsnede over Midden-Nederland.

De beschikbare bronnen

Aan verschillende punten van de vele kringlopen, die het water in de natuur beschrijft, kan de grondstof voor de centrale drinkwatervoorziening worden ontleend.

Het zuiverst is het dampvormige water in de atmosfeer, doch de quantiteit van de neerslag is in de meeste bewoonde streken zó variërend, dat al te grote reservoirs nodig zouden zijn om neerslagloze perioden te overbruggen.

Het ligt voor de hand, naar natuurlijke reservoirs uit te zien en dan valt terstond de zee op als de grote accumulator, waarin zich 97% van het water uit de hydrosfeer bevindt.

De oceanen zijn echter tevens het grote indampvat, waarin alle door het water van het vasteland aangevoerde stoffen deels bezinken, maar voor een groot deel opgelost blijven.

Nu verschaft de hedendaagse techniek de middelen om binnen het economisch bereik der drinkwatervoorziening water te bevrijden van organismen, ook micro-organismen als bacteriën, alsmede van tal van ongewenste opgeloste bestanddelen, b.v. Ca- en Mg-ionen (hardheid), en Fe- en Mn-ionen (door uitvlokking en filtratie).

Maar verwijdering van de Cl-ionen, die het zeewater een ongenietbare smaak en — in verbinding met Ca en Mg — een te hoge hardheid geven, is tot dusver te kostbaar voor toepassing op grote schaal. Het gaat hier om water van 10.000 à 25.000 mg Cl^-/l, dat ontzout zou moeten worden tot 200 à 300 mg/Cl^-/l (de eisen met het oog op de smaak lopen uiteen).

Drieërlei ontzoutingsmethoden vinden toepassing:

1e. *de thermische*, d.w.z. de destillatie (zeeschepen, aride kustgebieden);

2e. *de electrische*, d.w.z. electrolyse met semipermeabele membranen (bereiding van zuiver water op laboratoria);

3e. *de chemische*, d.w.z. toepassing van ionenuitwisselaars, meestal uit kunstharsen bestaande, die periodiek moeten worden geregenereerd (voedingwater voor hogedrukketels, reddingsbootjes van militaire vliegtuigen).

De onder 1e genoemde methode wordt o.m. toegepast in de grootste destilleer-installaties ter wereld op Curaçao en Aruba, hetgeen onder de daar heersende economische conjunctuur mogelijk is. Onder Nederlandse omstandigheden mag men de kosten van aldus behandeld zeewater zeker op *f* 4,— à *f* 5,— per m^3 af pompstation stellen. Het leidingwater hier te lande kost af pompstation, afhankelijk van de aard der waterwinning en -zuivering, 4 à 12 cents. De verkoopprijs van het leidingwater kan men ter vergelijking als gemiddelde hier te lande op 30 cents per m^3, bij een verbruik van 100 m^3 per jaar per gezin, aannemen.

Wij zijn dus nog ver van het economisch mogelijke verwijderd, doch waarom zouden wij pessimistisch tegenover de toekomst staan?

De zee, met haar ontzaglijke rijkdom aan voedingsstoffen, opent m.i. voor de chemie der toekomst onbegrensde perspectieven, daarbij inbegrepen de ontzouting. In verschillende landen wordt dan ook naarstig naar goedkopere ontziltingsprocédé's gespeurd en ook ons Nederlandse T.N.O. beweegt zich op dit gebied. Verwacht mag worden, dat een samenwerking op internationaal niveau, onlangs door T.N.O. in O.E.E.C. verband ter sprake gebracht, tot stand zal komen. Ik behoef U niet uiteen te zetten, hoe ingrijpend de gevolgen voor onze waterhuishouding zouden zijn, wanneer een dergelijk onderzoek succes zou opleveren, nog sterker, wanneer de kosten nog verder dan voor leidingwater, konden worden teruggebracht, zodat ook irrigatiewater voor landbouwdoeleinden uit zout of uit brak water kon worden bereid!

Mijn 2e conclusie luidt dan ook:

Uit een oogpunt van de waterhuishouding in het algemeen en van de drinkwatervoorziening in het bijzonder kan het speurwerk op het gebied der ontzilting van zout of brak water van zeer grote betekenis blijken.

Maar voorlopig zullen wij elders naar bronnen voor de drinkwatervoorziening moeten zoeken. Van de overblijvende 3% van het water in de hydrosfeer is 1% in de vorm van sneeuw en ijs onbruikbaar, terwijl 1% geconcentreerd is in de grote meren van het Noord-Amerikaanse vasteland.

De resterende 1% is als zoet oppervlaktewater en grondwater over de wereld verspreid en in zijn totaliteit ruim voldoende voor de behoefte.

Die verspreiding is echter zeer onregelmatig! Waar bevolkingsagglomeraties aan grote rivieren ontstonden, werd van oudsher dit water voor individuele, later voor centrale voorziening gebruikt. In ons land is de gemeentewaterleiding van Rotterdam (gesticht in 1874), waarop ook vele omliggende gemeenten zijn aangesloten (o.a. Schiedam, Vlaardingen, Delft) een voorbeeld van een rivierwaterleiding, die op een centraal gelegen punt water aan de Nieuwe Maas onttrekt. Ook verschillende kleine waterleidingbedrijven in Zuid-Holland gebruiken de rivier als bron (Dordtse Kil, Noord, Lek), terwijl de gemeente Groningen voor een deel uit de Drentse A wordt voorzien.

De rivieren zijn echter ook de natuurlijke afvoerwegen voor het afvalwater der samenleving, zodat alleen ingewikkelde zuiveringsprocessen de nodige waarborg voor hygiënische betrouwbaarheid kunnen geven. In dit opzicht heeft het grondwater met zijn vrijwel constante samenstelling vele voordelen. De eerste centrale waterleiding in ons land, die van Amsterdam (1853), koos dan ook de duinen bij Vogelenzang als winplaats en de meeste andere bedrijven wendden zich eveneens tot het grondwater.

Op het ogenblik is de situatie als volgt:

188 waterleidingbedrijven gebruiken grondwater
15 waterleidingbedrijven gebruiken oppervlaktewater
4 waterleidingbedrijven gebruiken beide

207

De totale productie der waterleidingbedrijven bedroeg in 1950 ongeveer 340 millioen m³, waarvan 70% afkomstig is uit de bodem en 30% uit rivieren en de Loenerveense Plas (Amsterdam).

Fig. 2 geeft een overzicht van de huidige situatie der waterwinning.

Grondwater

Het ligt voor de hand, bij de inventarisatie van de bronnen voor de drinkwatervoorziening in ons land op de eerste plaats aandacht aan het grondwater te besteden.

In ruime mate is dat in de loop der jaren door tal van instanties geschied.

Een grootscheeps onderzoek naar de geo-hydrologische gesteldheid der duinen werd in de aanvang dezer eeuw door PENNINK ingesteld, nadat de gemeente Amsterdam de waterleiding van de particuliere concessionaris had overgenomen. In een magistrale verhandeling berichtte deze begaafde ingenieur over de voorlopige resultaten aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs [5].

Hierbij sloten onderzoekingen in tal van andere duingebieden aan, mede door het in 1913 opgerichte Rijksbureau (thans Rijksinstituut) voor Drinkwatervoorziening (R.v.D.). De eerste directeur, J. VAN OLDENBORGH, hield daarover in 1916 een uitvoerige voordracht voor ons Instituut [6].

VAN OLDENBORGH legde voorts bij het R.v.D. een verzameling van geologische en hydrologische gegevens betreffende de ondergrond van Nederland aan, die nog steeds, in nauwe samenwerking met de (Rijks) Geologische Dienst wordt uitgebreid en thans ongeveer 25.000 boorprofielen, 80,000 grondmonsters en 10.000 analyses van grondwater omvat. Deze verzamelingen, tezamen met tal van onderzoekingen door en ten behoeve van waterleidingen en waterstaatswerken [7], hebben het mogelijk gemaakt, een algemeen inzicht in de hydrologische gesteldheid van het land te vormen en daarop een globale inventarisatie van voorhanden mogelijkheden tot grondwaterwinning te baseren, waarvan het Rapport Westen des Lands een proeve geeft. Daarna zijn nog vele gegevens beschikbaar gekomen door de diepe boringen der Nederlandse Aardolie Maatschappij

In het kort kan de geo-hydrologische gesteldheid als volgt worden samengevat.

Reeds tijdens het Tertiair (1.000.000 jaar geleden) zette een van Z.O. naar N.W. dalende beweging van de ondergrond in, zodat het secundaire vaste gesteente (Krijt) in Zuid-Limburg en aan de Oostgrens in Twente, en het als zeer fijn zand en klei ontwikkelde oud-Tertiair in Twente, aan of nabij de oppervlakte liggen (in Zuid-Limburg op meer dan 100 m + N.A.P.), en naar het N.W. wegduiken (het Krijt werd onder Woensdrecht op ruim 900 m — N.A.P. aangeboord).

Tijdens het jongere Tertiair en verder tijdens het Kwartair werd in dit dalend synclinaal gebied op de oudere formaties een van Z.O. naar N.W. in dikte toenemend pakket van aanvankelijk fijn, later — tijdens het Pleistoceen — veel grover materiaal afgezet. In de pleistocene tijd waren deze sedimenten in hoofdzaak van fluviatiele oorsprong, terwijl de tertiaire lagen, met uitzondering slechts van de jongste tertiaire afzettingen in Zuid-Limburg, in zeewater werden gevormd. In het jongste geologische tijdperk, het Holoceen (20.000 jaar), werden op het pleistocene zand- en grindpakket in geheel westelijk en noordoostelijk Nederland, en overigens in rivierdalen, lagen van fijn zand, klei en veen afgezet, in het W. en het N.O. grotendeels van marine oorsprong.

De eentonigheid van dit algemene beeld der dalende geosynclinale wordt verlevendigd door een ondergronds en een bovengronds reliëf tengevolge van plaatselijke bewegingen, en wel:

1e. een tot de huidige tijd vóórtdurende reeks van plaatselijke dalingen en verheffingen, die de ondergrond tot een gebied van slenken, horsten en schollen, een z.g. breukgebied, hebben vervormd (dientengevolge werd b.v. het Krijt (Cenomaan) onder Delft reeds op de onverwacht geringe diepte van 400 m — N.A.P. aangeboord; van Noord-Limburg over Oost-Noord-Brabant en Dordrecht strekt zich de Centrale Slenk uit — aan de oppervlakte niet zichtbaar — als gevolg van een ná het einde van het Tertiair aangevangen daling, zodat het Pleistoceen in deze slenk een dikte van meer dan 100 m bereikt; in de ten O. van de Centrale Slenk gelegen Peelhorst wordt het Tertiair op 10 à 20 m diepte aangetroffen;

2e. een opstuwende beweging tengevolge van de landijsbedekking in de Riss-ijstijd (100.000 jaar), waardoor de N.Z. gerichte heuvelrijen in Centraal en Oost-Nederland ontstonden (Utrechts-Gooise heuvelrug, Veluwe, Hondsrug, heuvelruggen in Overijssel);

3e. een opwaaiing van marine zanden in het Jong-Holoceen (5.000 — heden), waardoor de duinen langs de kust werden gevormd.

Aldus ontstond een voor grondwatervorming uitermate gunstige situatie.

Immers, de Krijtmassieven in Zuid-Limburg, de hoog gelegen pleistocene terreinen in Zuid- en Oost-Nederland en de onder 2e en 3e genoemde heuvelruggen vormen een infiltratiegebied bij uitnemendheid waarin — afhankelijk van de begroeiing, de plaatselijke doorlatendheid der bovenste aardlagen en de in het algemeen zwakke terreinhellingen — 20 à 60% van de in ons land belangrijke hoeveelheid neerslag (700 mm als jaargemiddelde) tot de grondwatervorming bijdraagt.

Voorzover het grondwater niet in de lagere delen der infiltratiegebieden in beken aan de oppervlakte treedt, vloeit het naar de lage, door holocene weinig-doorlatende pakketten bedekte, kwelgebieden af en kwelt daar in sloten en plassen op.

Fig. 4 geeft een indruk van de infiltratie- en kwelgebieden in een O.W.-doorsnede over Midden-Nederland. Uit dit profiel blijkt tevens, dat de nabijheid der zee een ongunstige invloed op de hoedanigheid van het grondwater uitoefent. Het lichtere „zoete" water drijft a.h.w. op het zwaardere zoute en brakke water en alleen in het Z. en het O. en het centrum van het land heeft het zoete infiltratiewater in de langdurige kwartaire periode het zoute water tot grote diepte verdrongen.

Bovendien heeft zich onder de duinen een belangrijke zoetwatermassa gevormd, welker diepte voornamelijk van de breedte en hoogte der duinen afhangt en in de breedste duingebieden tot meer dan 100 m — N.A.P. reikt.

Geen wonder, dat in de duinen, een ideaal infiltratiegebied, nagenoeg onbewoond en in de nabijheid der grote bevolkingscentra gelegen, sinds de laatste 100 jaar grote hoeveelheden grondwater worden gewonnen. Het is echter duidelijk, dat de daartoe noodzakelijke vermindering van de potentiaal van het zoete water een verandering in het grensvlak tussen zoet en zout teweegbrengt, derhalve een vermindering van het „zoetwaterkapitaal" in de ondergrond door zijwaartse en opwaartse toestroming van zout (aanvankelijk brak) water. Ter plaatse van de waterwinningsmiddelen, waar de opgewekte depressie het hoogst is, kan dit tot rechtstreekse verzouting van het gewonnen water leiden. Doch naast dit onmiddellijk waarneembare gevolg staat de algemene intering op het kapitaal, die door waarnemingsfilters kan worden geconstateerd.

Uit de vele onderzoekingen in het terrein, aangevuld door modelproeven in het Waterloopkundig Laboratorium te Delft en het hydrologisch laboratorium van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, is thans een voldoend nauwkeurig beeld van de huidige situatie ontstaan, dat hierop neerkomt dat in tal van duinwaterwinplaatsen de roofbouw op het zoetwaterkapitaal zodanige afmetingen heeft aangenomen, dat calamiteiten in nabije toekomst niet kunnen uitblijven. Merkwaardig is in dit opzicht de zeer intensieve en nog steeds toenemende grondwateronttrekking ten behoeve van de industrie aan de mond van het Noordzeekanaal (Papierfabriek, Hoogovens-complex, ijsfabrieken, enz.). Een groot aantal winningsmiddelen is hier reeds verzout, een noodtoestand is ontstaan, op zeer korte termijn zijn maatregelen noodzakelijk.

Er is echter nog een factor, die de grondwaterwinning remt en wel de onvermijdelijk daarmee verbonden verlaging van het grondwaterpeil in de infiltratiegebieden. Die verlaging is minimaal, wanneer men het water in de kwelgebieden wint, maar daar is de kwaliteit in het algemeen bezwaarlijk, doordat het geïnfiltreerde water op zijn weg door de aan organische stof (veen!) rijke deklagen al spoedig anaëroob wordt en dan gemakkelijk de in de bodem aanwezige ijzer- en mangaanver-

bindingen oplost. Bovendien bestaat in de meeste kwelgebieden gevaar voor aantrekking van brak water.

Aangezien nu de vruchtbaarheid van onze bodem mede door de beschikbaarheid van grondwater binnen het bereik der plantenwortels wordt bepaald, kan verlaging van het phreatisch vlak, vooral in de zand- en zavelgronden der pleistocene infiltratiegebieden, tot schade aan gewassen leiden.

Grote moeilijkheden zijn hierdoor bij de uitbreiding der waterwinning gerezen. Dank zij de in de laatste decennia opgebouwde intensieve samenwerking tussen de landbouwkundigen en de drinkwaterhydrologen, gebaseerd op objectief en wetenschappelijk onderzoek, mag in alle voorkomende gevallen op een onpartijdige afweging van belangen worden gerekend.

De veelzijdig samengestelde (Rijks)-Commissie inzake Wateronttrekking aan de Bodem is daarmede belast, terwijl het in 1948 opgerichte Archief voor Grondwaterstanden T.N.O. een permanente verzameling van peilgegevens opbouwt, die in de toekomst steeds grotere betekenis zal krijgen ter vastlegging van de natuurlijke fluctuaties van het grondwaterpeil.

Rekening houdende met de kwaliteit van het beschikbare grondwater en de bezwaren van peilverlaging in voor land- en bosbouw belangrijke gebieden, kwam de Commissie Westen des Lands tot de volgende opsomming van mogelijkheden tot winning van grondwater voor westelijk Nederland:

Duingebied	50	millioen m³/jaar
Veluwe	10	„ „ „
Utrechts-Gooise heuvelrug . .	25	„ „ „
Hollands-Utrechtse polderland .	20	„ „ „
Grondwater langs de Lek . . .	50	„ „ „
Totaal . . .	155	„ „ „

Daartegenover werd de totale waterbehoefte voor westelijk Nederland in het jaar 2000 op 385 millioen m³/jaar geraamd, terwijl ik daarvoor thans 450 à 500 millioen zou willen stellen.

Wat nu het overige deel van Nederland betreft, is het de vraag of dit in de toekomst, evenals thans het geval is, met grondwater kan worden voorzien. Ik kom daarop straks nog terug. In geen geval zal hier echter grondwater voor „export" naar het Westen beschikbaar zijn.

Uit het bovenstaande volgt, dat bij de thans hoger te ramen toekomstige behoefte de slotsom van de Commissie Westen des Lands nog in versterkte mate geldt, nl. mijn 3e *Conclusie*:

De toenemende waterbehoefte zal in hoofdzaak door gebruik van oppervlaktewater moeten worden gedekt.

(*Wordt vervolgd*).

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Stichting Nedeco

Nederlands Adviesbureau voor Ingenieurswerken in het buitenland

Nu in de dagbladpers berichten hebben gestaan over het tekenen van een contract voor een grote opdracht in Syrië aan een Nederlandse ingenieurscombinatie, zal onder de lezers van *De Ingenieur* belangstelling bestaan voor de organisatie, die deze opdracht voor het maken van een ontwerp voor de verbetering van de bevloeiings- en afwateringstoestand en voor bijkomende werken in de Ghab-vallei in Syrië ontving in concurrentie met bekende buitenlandse raadgevend-ingenieursbureaux en -combinaties: het Nederlands Adviesbureau voor Ingenieurswerken in het Buitenland „NEDECO".

Met de oprichting van de stichting NEDECO in midden 1951 werd beoogd, de mogelijkheid te openen voor het maken van ontwerpen van en het geven van adviezen voor werken van enigszins grote omvang in het buitenland, in de eerste plaats op het gebied van openbare werken.

De opzet van het NEDECO is, dat het onderzoekings-, opname- en ontwerpwerk in de regel niet geschiedt door zijn eigen ingenieurs, maar onder verantwoordelijkheid van het NEDECO verricht wordt òf door bestaande Nederlandse ingenieursbureaux òf door de individuele deskundigen, die in dienst zijn van overheidsinstellingen of particuliere maatschappijen, òf door een combinatie van beide. De taak van het NEDECO zal in de eerste plaats zijn, te trachten, geschikte opdrachten te verkrijgen en bij het uitwerken van deze opdrachten coördinerend op te treden.

Met de oprichting van het NEDECO worden de volgende voordelen nagestreefd:

1. in het buitenland zullen de capaciteiten van Nederlandse technici beter bekend worden, wat er toe zal kunnen leiden, dat opdrachten voor adviezen en ontwerpwerk gevolgd zullen worden door opdrachten aan de Nederlandse aannemersbedrijven en aan de Nederlandse industrie;

2. het NEDECO zal op deze wijze er toe medewerken, om de deviezenpositie van Nederland op een gunstige wijze te beïnvloeden;

3. doordat Nederlandse deskundigen op groter schaal dan tot dusverre mogelijk was bij werkzaamheden in het buitenland ingeschakeld zullen worden, zullen zij buitenlandse werkmethoden leren kennen, waarvan hun normale werk in Nederland slechts voordeel zal kunnen hebben; dit voordeel is des te belangrijker, nu de mogelijkheid voor Nederlandse technici om ervaring in een tropisch land op te doen, door de wijziging van de verhouding tot Indonesië zoveel geringer geworden is;

4. er zal voor meer Nederlandse ingenieurs en middelbare en lagere technische krachten werkgelegenheid ontstaan, zonder dat emigratie nodig is (terwijl wel de neiging van sommigen tot het bezoeken van andere landen bevredigd zal kunnen worden!).

Gedurende de eerste jaren wordt het werk van het NEDECO mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van een groot aantal raadgevend-ingenieursbureaux, aannemers- en industriebedrijven, banken en andere lichamen.

De constructie van de organisatie is zodanig, dat de onafhankelijkheid van het uit 4 personen bestaande Bestuur en der beide door dat Bestuur benoemde Directeuren van de betrokken aannemers- en industriebedrijven volkomen gewaarborgd is.

Hiervoor waakt o.a. een Commissie van Advies, waarin vertegenwoordigers van de Ministers van Buitenlandse Zaken, Verkeer en Waterstaat, Economische Zaken en Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, van de Technische Hogeschool en de Landbouwhogeschool en van de Nederlandsche Centrale Organisatie voor T.N.O. en vier door deze 8 vertegenwoordigers gekozen aanvullende leden zitting hebben.

Van verschillende overheidsdiensten als de Rijkswaterstaat, de Dienst der Zuiderzeewerken, de Staatsmijnen, Provincies en Gemeenten werd reeds daadwerkelijke hulp ontvangen, o.a. door toestemming te verlenen, dat ingenieurs van deze diensten voor het NEDECO voor korte tijd als deskundigen in het buitenland optraden. Gehoopt wordt, dat ook andere overheidsdiensten en particuliere instellingen op ruime schaal hulp zullen verlenen, in de eerste plaats bestaande uit het geven van toestemming aan in hun dienst zijnde deskundigen, om werk voor het NEDECO te verrichten.

Het Bestuur van het NEDECO bestaat thans uit de heren:

Ir J. P. van Bruggen, Hoofddirecteur Openbare Werken van Rotterdam;

ir R. Ver Loren van Themaat, Lid van het Ingenieursbureau v.h. J. van Hasselt en De Koning;

K. F. Zeeman, Directeur van de Nederlandsche Handel Maatschappij N.V.

en ir F. M. C. Berkhout, oud-Secretaris-Generaal van het Departement van Waterstaat en Wederopbouw van Indonesië, thans Adj. Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De heren ir E. W. H. Clason en ir B. D. H. Tellegen zijn benoemd tot Directeuren.

Werd tot dusverre in Nederland over het NEDECO nog

weinig gepubliceerd, in het buitenland is daarentegen aan het bestaan van het NEDECO zoveel mogelijk bekendheid gegeven, wat er toe geleid heeft, dat uit verschillende landen verzoeken tot het doen van offertes zijn gekomen.

Dergelijke offertes zijn behalve in Syrië reeds ingediend in Turkije, Ceylon, Tasmanië en Brazilië, terwijl met tal van andere landen, o.a. Indonesië, reeds contact werd opgenomen.

Oproep voor gegadigden naar een toelage uit het „Van 't Hoff-Fonds" ter ondersteuning van wetenschappelijk onderzoek op het gebied der zuivere en toegepaste scheikunde

Zij, die voor een toelage uit bovengenoemd fonds in aanmerking willen komen, worden verzocht zich *vóór de 1e November van dit jaar* te richten tot de Commissie, die met de beoordeling der ingekomen aanvragen en met de vaststelling der uit te keren bedragen is belast.

De namen van hen, die een toelage ontvangen, worden bekend gemaakt. Zij zijn geheel vrij in de wijze, waarop, of het tijdschrift waarin zij de onderzoekingen willen publiceren, die met steun van het „Van 't Hoff-Fonds" zijn verricht, indien in deze publicatie slechts melding wordt gemaakt, dat voor het onderhavige onderzoek deze steun is verleend. De Commissie zal er prijs op stellen enige exemplaren van de betreffende publicatie te mogen ontvangen.

De voor het volgende jaar beschikbare som bedraagt ongeveer *f* 1600,—. Aanvragen behoren per aangetekend schrijven te worden gericht aan *het Bestuur der Kon. Nederlandse Academie van Wetenschappen, bestemd voor de Commissie van het Van 't Hoff-Fonds, Trippenhuis, Amsterdam.* In deze aanvrage moet het doel, waarvoor de toelage moet dienen, worden uiteengezet, alsmede de redenen, waarom steun wordt gevraagd, terwijl uitdrukkelijk moet worden vermeld welk bedrag wordt verlangd. Toelagen voor de salariëring van assistenten of voor levensonderhoud kunnen *niet* worden verleend.

Voor 1952 zijn stipendia verleend aan: prof. L. d'Or, Luik, en dr F. L. J. Sixma, Amsterdam.

Oproep voor Nederlandse technici voor practische opleiding in de Verenigde Staten

Voor de tweede maal bestaat thans gelegenheid een groep jonge Nederlandse technici in het kader van de „technical assistance" voor practische opleiding naar de Verenigde Staten te zenden. Deze technici moeten in het bezit zijn van een M.T.S. of Ingenieurs diploma (werktuigkunde), enige jaren ervaring hebben, de Engelse taal vrij goed beheersen en afkomstig zijn uit de mechanische industrie of een ijzergieterij.

Het verblijf in de Verenigde Staten duurt 7 à 8 maanden. In deze tijd worden de deelnemers aan de studiereis in de gelegenheid gesteld volgens een zoveel mogelijk aan hun individuele opleidingsbehoefte aangepast programma practisch werkzaam te zijn in een aantal Amerikaanse bedrijven. Het verlenen van faciliteiten, die kunnen bijdragen tot verhoging van het rendement van hun bezoek valt binnen de mogelijkheden van het project, waaronder deelneming aan cursussen, uitgaande van het bedrijf of, in sommige gevallen, van opleidingsinstituten, mede gerangschikt worden.

De nadruk ligt bij deze studiereizen echter op het practisch werken onder zeer uiteenlopende omstandigheden, waardoor in korte tijd een veelzijdige ervaring kan worden opgedaan.

Gedurende hun verblijf in de Verenigde Staten staan de deelnemers onder contrôle van een Amerikaans bureau, dat de tewerkstelling in een door belanghebbende gewenste soort fabriek tot stand brengt, zijn invloed aanwendt bij het opstellen van de werkprogramma's, de uitvoering daarvan controleert en coördineert en als hulp- en bijstandscentrale optreedt. Maandelijks moeten de deelnemers over hun ervaringen en hun werkzaamheden aan dit bureau verslag uitbrengen.

In de V.S. ontvangt de geplaatste ca $ 50 p.w.; ca *f* 1500,— reiskosten en *f* 600,— voor bepaalde kosten in de V.S. komen echter te zijnen laste. Wel kan men met opgave van redenen een tegemoetkoming in deze bedragen bij na te noemen Secretariaat verzoeken.

Men geve zo spoedig mogelijk schriftelijk op aan het Secretariaat van de Contactgroep Opvoering Productiviteit, Raamweg 43, Den Haag: Geboortedatum, opleiding en diploma's, aard en duur der huidige en vroegere werkkringen, het gebied, waarop men practijk wil opdoen en referenties.

Afvalwaterdagen 1—3 Mei 1952 te Luik

Het *Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux* houdt een internationaal symposium over afvalwater, waarbij in de namiddag van 1 Mei speciale aandacht aan de verontreiniging der rivieren wordt geschonken (o.a. de bescherming van de rivieren tegen verontreiniging, door Wuhrmann, Zürich; de oorzaken van verontreiniging van een riviergebied, door Le Strat, Parijs; de bepaling van het natuurlijke zelfreinigend vermogen, door Leclerc, Luik). Van Nederlandse zijde behandelt Mej. dr J. C. H. Broek van het Riza het vraagstuk van het rootwater der vlasserijen in Zeeuwsch-Vlaanderen.

Lezing over industriële vormgeving 2 Mei te Amsterdam

De lezing te houden door Drs W. van de Woestijne: *Economische problemen met betrekking tot de industriële vormgeving*, met gedachtenwisseling, georganiseerd door het Instituut Industriële Vormgeving, de Middelbare Kunstnijverheidsscholen en de ontwerpersorganisaties G.K.F. en V.R.I., wordt gehouden in het Beursgebouw en vangt te 20.00 uur aan. De toegang is gratis.

Technisch Economisch Genootschap Vergadering en excursie, 6 Mei 1952 te Helmond

De vergadering wordt gehouden in de vergaderzaal van de N.V. Raymakers & Co's Textielfabrieken, Kanaaldijk 61, en vangt te 11.15 uur aan.

De heer H. Ypenburg houdt een Inleiding voor de excursie in de namiddag naar de fabrieken van genoemde N.V., de fabricage en de productiemethoden.

Voor nadere inlichtingen, introductie enz. wende men zich tijdig tot de Heer H. W. van der Steur, Secr.-Penningm. v.h. Genootschap, Bakenbergse weg 222, Arnhem, tel. 25023.

Bedrijfssectie der Ver. voor Statistiek Bijeenkomst op 7 Mei 1952 te Utrecht

De bijeenkomst wordt gehouden in het gebouw voor Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats, en vangt te 14.30 uur aan.

Ir W. A. Koek (Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek, Delft) zal spreken over: *De administratieve organisatie in een proeffabriek* (in het bijzonder in een semi-technische research-afdeling, waar voornamelijk batch-procédé's bestudeerd worden; t-test, contrôle-kaarten, sequentie-analyse e.d. van belang voor allerlei fabricage in ontwikkelingsstadium).

Nederlandse Keramische Vereniging Vergadering op 9 Mei 1952 te Eindhoven

De vergadering wordt gehouden in het Nat. Lab. der N.V. Philips', Kastanjelaan, en vangt te 10.30 uur aan. Op dit uur kan men event. p. bus aan het station worden afgehaald.

Vóór de lunch, welke door de N.V. Philips wordt aangeboden, spreekt dr G. R. Rigby over: *The constitution and properties of chromemagnesite bricks*; na de lunch drs G. W. van Oosterhout over: *Magnetic hardness and ceramic preparation*, en drs E. W. Gorter over: *Crystal Structure and magnetic saturation.*

De vergadering is alleen toegankelijk voor hen, die zich per briefkaart hebben opgegeven aan dr J. M. Stevels, P. Dondersstraat 32, Eindhoven (vóór 30 April), met vermelding of men per trein komt.

Ned. Ver. van Zürichse Ingenieurs Jaarvergadering op 17 Mei 1952 te Delft

De vergadering wordt gehouden in de Nederlandse Kabelfabriek, Schieweg 9, en vangt te 15.00 uur aan. Na afloop van de vergadering, welke ca 40 minuten zal duren, wordt een korte

voordracht gehouden door de heer F. Proos, waarna een rondgang door de fabriek zal worden gemaakt.

Daarna vertrek per auto naar Den Haag, waar te ca 18.00 uur de borrel zal worden gebruikt in de lounge van Hotel Central, Lange Poten 6, en vervolgens het diner in de Marijkezaal van hetzelfde hotel.

Internationaal Symposium over de toepassingen van fluïdisatie, 12 en 13 Juni 1952 te Londen

Zoals reeds eerder is medegedeeld, organiseert de „Chemical Engineering Group" van de Society of Chemical Industry tezamen met de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie van de N.C.V. en de Afd. voor Chemische Techniek van het K.I.V.I. een symposium over bovengenoemd onderwerp. De bijeenkomsten zullen worden gehouden telkens van 10.00—12.30 uur en van 14.30—17.00 uur. Het voorlopig programma bevat de volgende lezingen:

Dr C. van Heerden (Staatsmijnen, Limburg): *Some fundamental characteristics of the fluidized state.*

Dr H. A. Vreedenberg (Kon./Shell Lab. Delft): *Heat Transfer between fluidized beds and vertically inserted tubes.*

Ir R. Jottrand (Universiteit, Brussel): *An experimental study on the mechanism of fluidization.*

Dr W. E. Hanford (The M.W. Kellog Company): *Fluid hydroforming process.*

Dr Hall and Mr Crumley (Fuel Research): *Some observations on the fluidized solids technique as applied to Fischer-Tropsch synthesis.*

Dr Jolly, Mr Poll and Mr Stanton (Fuel Research): *Gasification of coal in fluidized beds.*

Prof. Roberts (Leeds): *Removal of hydrogen sulphide from coal gas and solvent extraction of sulphur from spent iron oxide.*

P. Evans and A. I. Coleman (Dorr-Oliver): *Some practical applications of fluidizing.*

I.C.I. (Billingham): *Moving burden, coal and gasification process.*

De buitenlandse deelnemers zullen op verschillende maaltijden de gasten van een Engelse industrie zijn, terwijl voor hen op Zaterdag 14 Juni een excursie naar Fawley is geprojecteerd.

In verband met de voorbereiding en met het toezenden van voordrukken is het gewenst, dat het Engelse Organisatie-comité tijdig van de buitenlandse deelname op de hoogte is. Daarom wordt aan diegenen, die van plan zijn dit Symposium te bezoeken, verzocht zich bij prof. ir H. Kramers, Charl. de Bourbonstr. 22, Delft, hiervoor op te geven, bij voorkeur vóór 8 Mei a.s. Een gedetailleerd programma zal nader worden bekend gemaakt.

Instelling van bedrijfschappen

De Sociaal-Economische Raad maakt bekend, dat verzoeken tot het uitbrengen van advies tot instelling van o.a. de volgende bedrijfschappen zijn ontvangen:

Bedrijfschap voor het Schildersbedrijf;

Bedrijfschap voor het Steenhouwersbedrijf;

Bedrijfschap voor het Stucadoorsbedrijf en het Steen-, Kunststeen- en Houtgranietbedrijf.

Voor nadere gegevens moge worden verwezen naar het Mededelingenblad Bedrijfsorganisatie, 2e jaargang no. 3.

Andere organisaties van ondernemers en werknemers dan die, welke het verzoek hebben ingediend, die door de Sociaal-Economische Raad over één of meer der verzoeken wensen te worden gehoord, worden verzocht hiervan vóór 10 Mei a.s. aan het secretariaat van de Organisatie-Commissie, Emmapark 1, 's-Gravenhage mededeling te doen. In deze mededeling dient te worden vermeld, bij welke verzoeken de organisatie meent betrokken te zijn en tot welke opmerkingen deze verzoeken haar aanleiding geven.

Uit het buitenland

Met het oog op het tewerkstellen van oudere werkkrachten van beiderlei kunne, is door de Britse Minister van Arbeid een commissie ingesteld onder voorzitterschap van zijn parlementaire secretaris, welke de Regering moet adviseren. Sedertdien verklaarde hij, dat de Regering de tewerkstelling in de industrie, handel en vrije beroepen wenste te bevorderen van ouderen die hiertoe bereid en geschikt waren. Hij verklaarde, dat zowel werknemers- als werkgeversorganisaties hun steun hadden toegezegd. De proportie van ouderen in de Britse bevolking stijgt nl. van jaar tot jaar, zo dat naar schatting in 1977 20% der bevolking uit mannen boven de 65 en vrouwen boven de 60 zal bestaan. Niettegenstaande de gestegen gemiddelde levensduur, worden thans nog velen gedwongen op te houden met werken, die nog gaarne werk zouden willen doen. Hierbij spelen niet alleen veranderingen in de personen in kwestie zelf een rol maar ook de aard van hun werk, de houding van werkgevers en medearbeiders en de plaatselijke arbeidsmarkt.

The Engineer, 29 Februari 1952.

BOEKENNIEUWS

J. M. Juran. **Quality-control Handbook.** Mc Graw-Hill Book Company; 800 pag. prijs $ 10,—.

Dit is het eerste boek, dat alle aspecten van het kwaliteitsprobleem, in duidelijke en overzichtelijke vorm, behandelt.

Het boek is ingedeeld in 15 hoofdstukken, waarvan de eerste 8 uitsluitend gewijd zijn aan de principiële grondslagen van het kwaliteitsvraagstuk, de overige hoofdstukken behandelen een aantal toepassingen in verschillende takken van industrie (geschreven door vooraanstaande personen uit de Amerikaanse industrie).

In het eerste hoofdstuk wordt een duidelijke uiteenzetting gegeven over het dubbele aspect van het kwaliteitsbegrip, nl. de „ontwerpskwaliteit", welke bepaald wordt op grond van de eisen, welke aan het eindproduct gesteld worden; en de „reproductiekwaliteit", waarmede de bedrijfsleiding bij het fabricageproces te maken heeft. Dit hoofdstuk is bijzonder geschikt voor diegenen, die alleen willen volstaan met een inzicht in de betekenis en doelstelling van het kwaliteitsvraagstuk, zonder zich verder te verdiepen in de problemen van de uitvoering.

Vervolgens wordt in een afzonderlijk hoofdstuk de noodzakelijkheid om de eisen en doelstellingen van iedere kwaliteitskarakteristiek duidelijk, liefst kwantitatief vast te leggen, uitvoerig behandeld. Dit is in het bijzonder bestemd voor hen, die met het ontwerpen te maken hebben.

Zeer uitvoerig worden in het derde hoofdstuk door een aantal bedrijfsleiders de practische organisatieproblemen besproken, zoals opleiding, voorlichting en middelen om de uitvoerende instanties kwaliteitsminded te maken.

Ook aan de inspectiefunctie wordt een afzonderlijk hoofdstuk gewijd. Vragen als: „Wat moet de inspecteur meten aan het product", „Hoe moet hij het meten, hoe vaak en hoeveel stuks", „Hoe nauwkeurig is het meetapparaat", worden duidelijk behandeld, toegelicht aan de hand van voorbeelden.

In het hoofdstuk betreffende de kwaliteitscontrôlekaarten worden die voor het gemiddelde, voor de range, voor het aantal fouten en voor het percentage fouten besproken. Zeer leerzaam zijn de toegevoegde tabellen, waarin een typering gegeven is van de soort van maatregelen, welke men kan nemen op grond van de indicaties op de contrôlekaarten.

Het probleem van de kwaliteitsgarantie, zowel extern (d.w.z. die tegenover de consumenten) als intern (d.w.z. de berichtgeving in het bedrijf zowel naar boven als naar beneden ten behoeve van de handhaving, respectievelijk van de verbetering, van het kwaliteitsniveau der producten) is in een afzonderlijk hoofdstuk belicht.

De verschillende statistische „technieken", zoals het opstellen van frequentieverdelingen, de significantietests, de techniek van het opzetten van contrôle kaarten, kwaliteitskarakteristieken van verschillende steekproefsystemen, correlatieberekening en variantieanalyse staan in een apart hoofdstuk vermeld. De ingewijde vindt in dit hoofdstuk niets nieuws; voor hem is het een duidelijk gecomprimeerd overzicht van de verschillende methoden.

Een twintigtal voorbeelden van formulieren ten behoeve van het kwaliteitswerk, evenals voorbeelden van het gebruik van ponskaartmachines zijn zeer leerzaam.

De laatste 150 pagina's zijn besteed aan het vermelden van industriële toepassingen. Voor de textielindustrieën een paar eenvoudige voorbeelden gegeven; het leerzaamste is het voorbeeld betreffende het opsporen van variaties in het garennummer bij de verschillende spinnerij-bewerkingen.

Van de chemische industrie wordt voor een groot aantal typen van processen (Charge-, continue en semicontinue processen) aangegeven, wat hierin de kritieke punten zijn voor de kwaliteit.

Een uitgebreide literatuurverwijzing (± 100) besluit dit toepassingsgebied. Vervolgens worden nog een aantal hoofdstukken gewijd aan toepassingen in de vliegtuigbouw (40 pag.); in de electronische industrie (25 pag.) en in de automatische schroevenfabricage (40 pag.).

Resumerend:

Een uitstekend handboek, waardoor alle betrokkenen bij de kwaliteit van de productie (bedrijfsleiders, ontwerp- en research-ingenieurs, inspecteurs) naast aanwijzingen voor de oplossing van hun specifieke problemen, tevens begrip krijgen voor de kwaliteitsproblemen, welke hun beslissing meebrengt in de andere afdelingen van het bedrijf.

Ir J. M. F. Driessen.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir JAN HINDRIK ZANEN
1924—1952

1952 Diploma voor civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1949 Assistent Algemene Waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft
Overleden te Hoogeveen op 8 April 1952

Ir L. J. Pigeaud en ir Th. P. A. Meijer zijn bij K.B. met ingang van 1 Maart 1952 benoemd tot adelborst van de technische dienst der 1ste klasse bij de K.M.R.

Ir A. T. de Hoop is bij K.B. te rekenen van 1 Maart 1952 benoemd tot adelborst van de electrotechnische dienst der 1ste klasse bij de K.M.R.

Ir A. J. A. Hoefnagels, ir H. J. Jongen en ir J. Stolk zijn bij K.B. bevorderd te rekenen van 16 Maart 1952, tot luitenant-ter-zee van de electrotechnische dienst der 2de klasse.

Ir J. M. Roozenboom is bij K.B. met ingang van 16 April 1952 bevorderd tot luitenant-ter-zee van de electrotechnische dienst der 2de klasse.

Ir F. Couvret is met ingang van 1 Maart 1952 benoemd tot Administrateur van de Droogdok Maatschappij „Soerabaja" te Surabaia.

Ir J. J. de Wijs is met ingang van 1 April 1952 benoemd tot hoofdingenieur, chef van de Technische Afdeling, der N.V. Hazemeyer te Hengelo (O.).

Ir G. Koster is sedert 3 Maart 1952 werkzaam bij het Government of British Columbia Public Works, Bridge Department in Victoria B.C., Canada.

Ir P. Ratsman is als ingenieur in dienst getreden bij de Kon. Zwavelzuurfabriek v/h Ketjen N.V. te Amsterdam.

Ir G. J. Slijkhuis is werkzaam als ingenieur bij het Ingenieursbureau „Eksteen" te Bilthoven.

Ir H. Colijn zal met 1 Mei 1952 in dienst treden van de Goodyear Tire & Rubber Comp. te Wolverhampton in Engeland.

Ir F. G. van der Hoeven is als mijningenieur werkzaam bij de Crea te Istanbul.

Ir A. A. H. van Dam is als ingenieur in dienst getreden bij de Internationale Gewapend Betonbouw N.V. te Breda.

Ir C. van Leeuwen is als ingenieur te werk gesteld bij de N.V. Nefumij te Breda.

Ir W. Planten de Vassy is werkzaam als ingenieur bij het Gem. Electriciteitsbedrijf (Distributie) te Delft.

Ir J. Pijpker is aangesteld als microbioloog bij de N.V. Philips-Roxane te Weesp.

Ir M. Westerduin zal met Mei 1952 in dienst treden van het Ingenieurs Bureau Ingenegeren-Vrijburg N.V. te Bandung.

Mutaties van de Groep Indonesië

Aangekomen in Indonesië

Ir D. K. Zant, Balikpapan, ir J. R. Keuchenius, Sungei Gerong, ir R. A. Wolterbeek Muller, Djakarta, ir F. Lems, Pladju, ir L. Aronstein, Djakarta, ir J. v. d. Veer, Djakarta, ir G. E. van Charldorp, Djakarta en ir J. de Jager, Surabaja.

Vertrokken uit Indonesië

H. 't Hart, ir J. G. de Jongh, ir J. A. van Leeuwen, ir F. W. van Bilderbeek, ir J. J. J. van Wiechen, ir W. H. Boer, S. Rijs, Ing. J. Stieger, ir H. C. Hoolboom, ir J. Bontenbal, Dipl. Ing. H. Vos, ir P. Kruyt, ir R. Glazener, ir O. B. H. Stärk, ir G. Broersma, ir J. L. G. Tersteeg en M. Flameling.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Candidaat-Leden

Als Gewoon Lid:

Drs J. H. Bannier, te Wassenaar; Directeur van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek, 's-Gravenhage.

Ir L. J. Beekhuis, te 's-Gravenhage; Werkzaam bij het Gemeentelijk Gasbedrijf van 's-Gravenhage.

F. Bezemer, arts te 's-Gravenhage; Medisch Adviseur bij de Arbeidsinspectie 's-Gravenhage.

Ir C. A. Emeis (voorm. lid), te Amsterdam; Ingenieur bij de N.V. Koninklijke Nederlandsche Vliegtuigfabriek „Fokker", Amsterdam.

Ir H. Ehrhardt; te Delft.

Ir H. B. Evers, te Pakan Baru (Sum.); Ingenieur bij Caltex Pacific Petroleum Maatschappij, Pakan Baru.

Ir A. J. J. van Ginneken, te Arnhem; Scheikundige bij de N.V. Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's-Gravenhage.

Ir S. J. de Graaf, te Eindhoven; Werkzaam bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ir A. G. Haenen, te Breda; Bedrijfsingenieur bij de N.V. Hollandsche Kunstzijde Unie, Breda.

Ir W. J. M. Heslenfeld (voorm. lid), te Hilversum; Directeur van Ensink N.V., Hilversum.

Ir S. Hingst (voorm. lid), te Hees (bij Nijmegen); Werkzaam bij het Ingenieursbureau v/h J. van Hasselt & De Koning, Nijmegen.

Ir F. G. van der Hoeven, te Istanbul; Ingenieur bij de C.R.E.A., Istanbul.

Dr G. N. Honig, te Koog a/d Zaan; Directeur van de N.V. Stijfselfabriek „De Bijenkorf", Koog a/d Zaan.

W. H. F. Jurgens, te Hilversum; Bedrijfsingenieur bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie te Hilversum.

Ir E. Klauss, te Utrecht; Bedrijfsingenieur bij de N.V. Van der Heem, Utrecht.

Ir C. J. Klein, te Enschede; Ingenieur bij de N.V. Sanders Transportwerktuigen en Hefwerktuigen, Enschede.

Ir J. Kluck, te Heerlen; in militaire dienst.

Ir J. A. N. de Leeuw, te Vianen; Groothandelaar in Manufacturen.

Drs D. Mulder, te Vlagtwedde; Natuurkundige aan het Kon./Shell Laboratorium, Amsterdam.

Ir L. J. M. Plouvier, te Neerbeek; Werkzaam bij de Staatsmijnen in Limburg.

Dipl.-Ing. G. P. Popovici, te Rotterdam, Directeur van de N.V. Petrogas, de N.V. Petroleum Associatie en het Ingenieursbureau Constructor, Rotterdam.

Ir H. K. Queré, te Vaassen; Ingenieur bij de N.V. Industrie, Vaassen.
Ir A. J. de Rooy, te Eindhoven; Ingenieur bij het Natuurkundig Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.
Ir R. Rutgers, te Wormerveer; Chemicus bij de N.V. Koninklijke Pellerij Mercurius v/h Gebr. Laan, Wormerveer.
Ir W. J. Schaffers, te Utrecht; Adjunct-Ingenieur bij de Staatsmijnen in Limburg.
Ir A. J. M. van de Ven, te Dhahran (Saudi-Arabië); Civil-Engineer bij de Arabian American Oil Company, Dhahran.
Ir J. A. Verhoef, te 's-Gravenhage; Ingenieur bij Ir Escher's Constructiewerkplaatsen en Machinefabriek N.V., 's-Gravenhage.

Als Junior Lid:
J. Asyee, R. Bakhuis, H. G. J. de Boer, J. A. M. Cottaar, P. Croockewit, B. Gaspersz, M. L. Mulders, P. S. Noyon, J. N. Nijhoff, J. Siebelink en C. van Straten, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen-Secretaris.

Ingenieurs voor lands-waterkracht- en electriciteitsbedrijven in Indonesië

De Regering van Indonesië heeft een ingenieur opgedragen, in Europa contact op te nemen met gegadigden voor functies bij lands-waterkracht- en electriciteitsbedrijven in Indonesië en wel *electrotechnische ingenieurs* met ervaring van het ontwerpen en inrichten van centrales en van het voeren van het bedrijf en met ervaring van hoogspanningsleidingaanleg en *werktuigkundige ingenieurs* met ervaring van stoomcentrales.

Belangstellenden worden uitgenodigd, zich schriftelijk op te geven bij de Commissie voor Aanname Buitenlandse Experts van het Hoge Commissariaat van Indonesië, Prins Mauritsplein 23, 's-Gravenhage.

Afdeling voor Technische Economie
Sectie voor Bedrijfsorganisatie

Begroting 1952

Ontvangsten:

1. Uitkering van het Instituut op basis van 370 leden (waarvan 40 junior leden)	*f* 1.100,—
2. Inschrijfgelden nieuwe leden à *f* 1,— per lid	- 25,—
	f 1.125,—

Uitgaven:

3. Kosten van vergaderingen en excursies:		
a. Druk- en portokosten convocaties	*f* 300,—	
b. Zaalhuur	- 500,—	
c. Tachotypist	- 75,—	
		f 875,—
4. Bestuursvergaderingen		- 250,—
		f 1.125,—

Supplementaire begroting voor kosten van Werkgroepen:

Deze kosten worden geschat op ca *f* 1.500,—, voor welk bedrag een garantie van de Raad van Bestuur van het Instituut is ontvangen.

Rotterdam, de 21 April 1952 *De Penningmeester,*
ir H. M. A. v. Berkel.

Afdeling voor Chemische Techniek

Afdelingsbestuur

Het adres van ondergetekende is niet Stadhouderskade 118, doch Stadhouderskade 128 te Amsterdam.

De wnd. Secretaris,
dr F. Sjenitzer.

Afdeling voor Electrotechniek

Afdelingsbestuur

Daar in de lijst der besturen in *De Ingenieur* no. 14 blz. A. 154 voor de Afd. voor Electrotechniek werd gebruik gemaakt van onjuiste gegevens, wordt hieronder de vermelding in de juiste vorm afgedrukt, welke men in de bedoelde lijst voor de onjuiste in de plaats gelieve te stellen. In de overdrukken is de verbetering reeds aangebracht.

Ir H. A. G. Hazeu, voorzitter; Eindhoven
Ir W. Jansen, secretaris; Blauwkapelseweg 33, De Bilt
Ir C. Broekmeyer, penningmeester; Voetiuslaan 19II, Arnhem
Ir F. de Fremery, voorzitter sectie telecomm.; Hilversum
Ir J. L. Bonebakker, Hengelo (O.)
Prof. dr ir F. A. Heyn, Delft
Ir C. J. van der Sijp, Wildervank
Ir H. F. A. Roodenburg, Wassenaar
Afdelings-redacteur: Ir H. Giesbers, 's-Gravenhage.

De Secretaris,
ir W. Jansen.

Vacantieleergang 1952
Electrotechnische meettechniek

Het rooster van de voordrachten is als volgt samengesteld:

Donderdag 15 Mei 1952
10.30—11.15 Dr ir C. J. D. M. Verhagen (Lector T.H. Delft): *Enkele algemene beschouwingen over electrische meetinstrumenten.*
11.30—12.15 Ir J. L. Leistra (Hoofdingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven): *Electronische meetapparaten voor electronische metingen.*

Middagvoordrachten
14.00—15.40 Groep A: Verbruiksmeting.
14.00—15.35 Groep C: Precisie-meting van wisselstroom van lage frequentie.
14.00—15.40 Groep E: Bijzondere metingen en meters.

Vrijdag 16 Mei 1952
10.30—11.15 Dr D. J. T. H. ter Horst (KEMA): *Meten met behulp van modellen in de electrotechniek.*
11.30—12.15 Dipl. Ing. Hufbauer (Hartmann & Braun): *Neue Gesichtspunkte beim Bau moderner Messgeräte.*

Middagvoordrachten
14.00—15.35 Groep B: Metingen aan kabels.
14.00—15.40 Groep D: Magnetische metingen.
14.00—15.00 Groep E: Bijzondere metingen en meters (vervolg).

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek
Sectie voor Regeltechniek

Jaarverslag over het Verenigingsjaar 1951

De Sectie voor Regeltechniek kan op een vruchtbaar verenigingsjaar terugzien. Het ledental steeg sedert de vorige jaarvergadering met 50% en bedraagt thans 120.

In het afgelopen verenigingsjaar hield de Sectie één excursie met voordrachten, een symposium en een lezing.

Op 13 Juni vond een geslaagde excursie plaats naar de Meet- en Regelafdeling der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, alwaar ir Lindenhovius en ir Roosdorp voordrachten met demonstraties hielden over resp. de onderwerpen: „Beginselen van het electrisch meten en regelen in de industrie", „Electronische Meet- en Regelapparaten" en „Het instellen van regelaars door middel van electrische modelproeven".

Op 28 September werd te Utrecht een symposium gehouden over „Terugkoppeling", waarvoor grote belangstelling bestond (150 deelnemers). Sprekers waren: Prof. dr H. Freudenthal

over „De Wiskunde der Terugkoppeling"; ir M. van Tol over „Electrische Terugkoppeling" en ir G. Bazuin over „Electromechanische Terugkoppeling". Prof. ir B. D. H. Tellegen hield een inleidende algemene voordracht. Een volledig verslag der voordrachten is momenteel in bewerking en zal binnenkort in *De Ingenieur* verschijnen.

Op 2 November hield mr J. R. Boundy een voordracht over „Process Control by means of Electronic Controllers". Ook hiervoor was de belangstelling zeer bevredigend.

De Sectie verleende verder haar medewerking tot het doen deelnemen van Nederlanders aan de Conference on Automatic Control te Cranfield op 16—21 Juni 1951. De Nederlandse delegatie bleek achteraf de grootste van alle buitenlandse te zijn. De deelnemers hebben zeer zeker geen spijt gehad van het bijwonen van dit interessante congres.

De Werkgroep „Opleiding" was zeer actief en hield verscheidene vergaderingen. Haar ledental werd uitgebreid met 2 leden, waaronder een vertegenwoordiger van het Middelbaar Technisch Onderwijs, en bestaat nu uit de heren: ir Landeweer, ir De Mey, dr Wouters, ir Roosdorp, ir Van Assendelft en ir Heiligers.

Aan het eind van het verenigingsjaar werd door het bestuur besloten een drietal personen uit te nodigen om als „geassocieerde" toe te treden.

Tevens besloot het bestuur een „Commissie voor Nomenclatuur en Standaardisatie" in het leven te roepen, wier taak voorlopig is de huidige stand op dit gebied in Nederland te onderzoeken. Tot leden dezer commissie werden benoemd prof. ir E. F. Boon en ir C. A. P. Dellaert, terwijl de commissie nog met een derde lid zal worden uitgebreid.

Onderwijl heeft de commissie voor het organiseren van de leergang over „Regeling van Processen" ook niet stil gezeten en reeds veel voorbereidend werk verricht.

De Secretaris,
dr C. F. E. Simons.

Financieel overzicht over 1951

Ontvangsten:	
Contributie	*f* 446,—
Entreegelden	- 42,—
	f 488,—
Uitgaven:	
Secretariaat	*f* 21,79
Penningmeester	- 1.19
Bestuursvergaderingen	- 1,80
Ledenvergaderingen	- 84,78
Symposium	- 230,46
Excursies	- 39,53
Werkgroep	- 6,80
Saldo	- 101,65
	f 488,—

De Penningmeester,
ir IJ. Boxma.

Rapport inzake contrôle van de rekening en verantwoording over het jaar 1951

Ondergetekenden, leden van de Kascommissie van de Sectie voor Regeltechniek van de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs verklaren hierbij de boeken van de Sectie over het jaar 1951 nagekeken en in orde bevonden te hebben.

w.g. C. v. Straaten
C. J. D. M. Verhagen
G. H. Bouman

Kort verslag van de jaarvergadering met excursie gehouden op 6 Maart 1952 in het Koninklijke/Shell Laboratorium te Delft

Aan deze vergadering en excursie werd deelgenomen door 65 personen. Te 11.20 uur opende de voorzitter prof. ir H. Kramers de vergadering en heette de aanwezigen harteijk welkom. Allereerst herdachten spreker en aanwezigen de overleden president van het Instituut, jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude.

Als eerste punt van het programma werd het verslag der vorige jaarvergadering, gehouden op 8 Nov. 1950 door de aanwezigen goedgekeurd.

Vervolgens kwam de bestuursverkiezing. Daar geen tegencandidaten waren aangemeld, werden de aftredende bestuursleden, ir H. J. Lindenhovius en dr H. M. Wouters als zodanig herkozen.

Na kennisname van het verslag van de Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen werd het financieel jaaroverzicht over 1950 goedgekeurd. In de kascommissie voor 1951 werd in de plaats van ir H. H. Schotanus à Steringa Idzerda benoemd ir C. van Straaten.

De secretaris las daarna het jaaroverzicht over het afgelopen verenigingsjaar voor, welk overzicht door de vergadering werd goedgekeurd.

Ook de begroting voor 1952 en een bestuursvoorstel tot het beleggen der saldi werden goedgekeurd.

Daarna gaf de Voorzitter een uitvoerig exposé van de toekomstplannen der Sectie, terwijl ir Landeweer een overzicht gaf van de bereikte resultaten in de werkgroep „Opleiding".

Bij de Rondvraag vroeg ir Van Rietschoten nadere inlichtingen over het benoemen van geassocieerden, terwijl ir Van Straaten vroeg naar de mogelijkheid om eens een lezing over stoomketelregeling op het programma te krijgen. Aan dit laatste punt zal het bestuur zeker aandacht wijden.

Tijdens de koffiemaaltijd, welke was aangeboden door het Koninklijke/Shell Laboratorium te Delft, heette de directeur van dit laboratorium, prof. ir J. Broeze de aanwezigen hartelijk welkom.

Na de lunch werden bij de rondgang door het laboratorium achtereenvolgens gedemonstreerd: de keuring van regelaars en kleppen, een nieuw ontwikkelde gascarburateur, een geautomatiseerde motorproefstand, een nieuw ontwikkelde boordrukregelaar en het electronisch analogon.

Na deze interessante rondgang hield ir J. M. L. Janssen een voordracht over „De criteria en regels voor de optimum setting van regelinstrumenten. Op buitengewoon heldere wijze gaf hij de mérites en tekortkomingen van de verschillende methoden weer. In een subliem betoog zag hij kans de conclusies van deze voor verscheidene toehoorders tamelijk moeilijke en abstracte materie voor iedereen duidelijk te maken. (De voordracht van ir Janssen zal in *De Ingenieur* gepubliceerd worden).

Aan het slot van de bijeenkomst dankte de voorzitter de spreker voor het houden van zijn voordracht, de directie van het laboratorium voor de verleende gastvrijheid, de demonstratoren voor hun uiteenzettingen en ir IJssel de Schepper voor de perfecte organisatie.

De Secretaris,
dr C. F. E. Simons.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Afdeling voor Chemische Techniek

Verslag der excursie naar het Laboratorium der Rubber Stichting op 9 April 1952 in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. der Ned. Chemische Vereniging

Op Woensdag 9 April l.l. werd een bezoek gebracht aan het nieuwe Laboratorium der Rubber Stichting te Delft. Het gezelschap werd verwelkomd door de Directeur-Generaal, dr ir R. Houwink, die een korte uiteenzetting gaf van de taak en doelstelling der internationale organisatie, waartoe de Rubber Stichting behoort; hij roemde de voortreffelijke samenwerking en de vrijheid die elk der aangesloten instituten gelaten kon worden. De financiën worden verkregen uit exportheffingen der deelnemende landen: uiteindelijk betaalt de verbruiker dus de research en het gezelschap was dus in feite bij zichzelf te gast!

Daarna werden korte inleidingen over Latex en Rubber gehouden door drs P. Braber, dr H. C. J. de Decker en dr G. M. Kraay, terwijl bovendien enkele films over rubberverwerking en roetfabricage werden vertoond.

De rondleidingen en demonstraties waren zorgvuldig geselecteerd zowel als gedimensioneerd; het was een „well-balanced day", waarvan de harmonie nog werd vervolmaakt door de goede verzorging met koffie, lunch en thee. Toen de Voorzitter van de Afd. van T.W.O., dr ir W. J. OOSTERKAMP, aan het einde van de middag de Rubber Stichting dan ook zijn compliment maakte en de „gebonden vrijheid" prees, die niet alleen de grondslag vormde van de internationale samenwerking van deze instituten, die werken aan gebruiks-ontwikkeling van natuur rubber, maar die klaarblijkelijk ook als devies van de Rubber Stichting gold, werd de instemming met deze woorden door de deelnemers met nadruk kenbaar gemaakt.

De Secretaris der
Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek,
ir W. KOK.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Adviescommissie voor Propaganda en Voorlichting

Bovengenoemde commissie werd 15 April jl. geïnstalleerd. Zij is samengesteld als volgt:

ir G. A. SCHOONKIND, Voorzitter; ir R. DIJKSTERHUIS, Secretaris; ir J. F. VAN HOYTEMA; ir E. A. J. H. NICOLAS; ir A. H. W. SCHIPPER; ir H. STEKETEE; ir D. STIGTER; ir J. K. TROMP en ir A. VERSTEGE.

De Secretaris.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

19e Ledenvergadering te houden op 2 Mei 1952 in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, te 14.00 uur

Agenda:

1. Opening.
2. Bestuursmededelingen.
3. Voordracht door Luitenant ter Zee 1e klasse A. VAN SORGE over:
   Electronische oorlogvoering.
4. Discussie.
5. Rondvraag en Sluiting van de vergadering.

Toelichting op de voordracht:

1. De spectaculaire ontwikkeling van „radio" tot de wetenschap welke wij nu met „electronica" aanduiden, bracht in de tweede wereldoorlog een omwenteling teweeg in de methode van oorlogvoering.

2. De afhankelijkheid van electronische hulpmiddelen gaf het aanzien aan een nieuw soort oorlogvoering, de electronische oorlogvoering, welke er op is gericht het effectief gebruik van de aether voor de eigen partij te handhaven en aan de tegenstander te ontzeggen.

3. De nieuwe ontwikkelingen op het einde van de tweede wereldoorlog en daarna rechtvaardigen de aanname dat het behoud van de „heerschappij in de aether" de *primaire* eis is voor alle toekomstige militaire operaties.

Stalpertstraat 71 — *De Secretaris,*
's-Gravenhage — H. DE FREMERY.

Afdeling voor Gezondheidstechniek
Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbsbouw

Respectievelijk 57ste en 189ste vergadering op Donderdag 8 Mei 1952 in de „Blauwe Zaal" van het Beursgebouw, ingang Meent 110 te Rotterdam

Onderwerp: *De Rotterdamse stadsverwarming.*
10.45 uur: Opening.

A. Ir A. H. B. VAN RIEMSDIJK, Directeur Gemeente-Energie Bedrijf Rotterdam:
Inleidende beschouwing over afstandsverwarming in het algemeen.

B. Ir G. G. A. GREVEN, Hoofdingenieur-Afdelingschef G.E.B. Rotterdam:
De opwekking en distributie van warmte door het stadsverwarmingsnet van 1949 tot heden.

C. Ir N. J. VAN ROSSUM, Hoofdingenieur Gemeentewerken, Rotterdam:
Het civieltechnische aandeel in de aanleg van het verwarmingsnet.

D. Ir L. E. WISSE, Hoofdingenieur-Afdelingschef Gemeentewerken, Rotterdam:
De installaties voor de aansluiting van het P.T.T.-gebouw en de Christiaan Huygensschool voor Horlogemakers op het verwarmingsnet.

13.30 uur: Vertrek in autobussen vanaf het Beursgebouw voor de bezichtiging van de volgende onderdelen van de Rotterdamse stadsverwarming:

a. de Centrale aan de Schiehaven;
b. het bijstation aan de Delftse Vaart;
c. de zinker bij de Coolhaven;
d. de verwarmingsinstallatie in het gebouw van de P.T.T.;
e. de aanleg van leidingen aan de Goudse Singel.

Einde der bezichtiging te ± 16 uur.

Tussen 12.30 en 13.30 uur is er gelegenheid tot het deelnemen aan een gemeenschappelijke koffiemaaltijd in het Beursgebouw. Kosten *f* 2,50 + 15% bediening per persoon, ter plaatse te voldoen.

Het aantal deelnemers aan de bezichtiging is beperkt tot ten hoogste 150. Ieder wordt in verband hiermede verzocht zich zo spoedig mogelijk, *uiterlijk op 26 April a.s.*, op te geven. Introductie is slechts toegestaan indien de plaatsruimte dit toelaat. Zij die zich opgeven, nadat de excursie is volgeboekt, krijgen daarvan bericht. De deelnemers worden 's morgens in 5 groepen ingedeeld.

De Secretaris van de
Afd. voor Gezondheidstechniek,
drs F. HARTOGENSIS.

De Secretaris van de
Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw,
ir J. WILDSCHUT.

Afdeling voor Technische Economie
Sectie voor Bedrijfsorganisatie

Vergadering op 8 Mei 1952 om 14.00 uur in Esplanade, Lucas Bolwerk te Utrecht

Agenda:

1. Opening door de voorzitter.
2. Goedkeuring van:
   a. Notulen van de vergadering van 3 October 1951 (opgenomen in *De Ingenieur* no. 2, pag. A. 14).
   b. Financieel Verslag over 1950 (opgenomen in *De Ingenieur* no. 3, pag. A. 22).
   c. Begroting voor 1952 (opgenomen in *De Ingenieur* no. 17, pag. A. 190).
3. Mededelingen van het bestuur.
4. Lezing door ir H. K. VOLBEDA.
   Bespreking van de resultaten van Werkgroep 2: „Kwaliteit als organisatieprobleem", alsmede bespreking van de voorbereiding van onze medewerking voor de komende efficiencymaanden in November a.s. van het N.I.V.E. voor de behandeling van hetzelfde onderwerp in ruimere zin, voor welke medewerking het bestuur van de Sectie „Fabrieksorganisatie" van het N.I.V.E. onze assistentie heeft verzocht.
5. Rondvraag en Sluiting.

C. N. A. Looslaan 30 — *De Secretaris,*
Rotterdam — ir H. M. A. VAN BERKEL.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

168ste Ledenvergadering op Donderdag 15 Mei 1952 te 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Goedkeuring van de notulen van de te 's-Gravenhage op 20 Maart 1952 gehouden 166ste vergadering, gepubliceerd in *De Ingenieur* no. 18 - 1952.
3. Mededelingen van het Bestuur.
4. Voordracht met lichtbeelden door ir F. K. LIGTENBERG over:
   Experimenteel spanningsonderzoek.
5. Discussie over de voordracht.
6. Rondvraag.
7. Sluiting van de vergadering.

De Secretaris,
ir J. C. LE NOBEL.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Cultuurtechniek

3e Ledenvergadering (met excursie) te Zwolle, „Buitensociëteit", Stationsweg 4, op Vrijdag 16 Mei 1952 te 10 uur en Zaterdag 17 Mei 1952 te 8 uur (Drainagedagen)

De vergadering wordt gezamenlijk gehouden met de Studiekring van het Genootschap voor Landbouwwetenschap.

De besturen hebben de Heer dr ir S. SMEDING, directeur van de Wieringermeer (Noordoostpolderwerken) bereid gevonden de leiding van de drainagedagen op zich te nemen; de heer ir B. PRUMMEL was zo welwillend de excursie te organiseren.

Agenda:

1e dag:

10.15 Opening en inleiding door dr ir S. SMEDING.
10.30 Ir W. C. VISSER:
Grondslagen van de drainage.
11.15 Discussie.
11.50 Huishoudelijke vergadering van de Sectie (zie hieronder).
12.15 Pauze; desgewenst lunch in Buitensociëteit.
13.15 Ir J. H. BOUMANS:
Bepaling van de drainafstanden met behulp van de boorgatenmethode.
14.00 Ir W. H. VAN DER MOLEN:
Bepaling van de drainafstanden aan de hand van profielbeoordeling en proefveldgegevens.
14.45 Discussie met aansluitend pauze.
15.45 Ir J. DUYM:
Onderhoud van de drainage.
17.00 Pauze; desgewenst diner in Buitensociëteit.
19.30 Ir P. M. VAN DER SLUIS:
Enkele practische problemen, optredende bij het ontwerpen van drainage-plannen.
20.15 Discussie.
21.00 Sluiting van de eerste dag.

2e dag:

8.00 Vertrek per autobus van de Buitensociëteit te Zwolle naar de Noordoostpolder, waar degenen die overnacht hebben in het werkkamp worden afgehaald.
Excursie naar diverse drainageobjecten onder leiding van ir B. PRUMMEL.
De excursie wordt onderbroken door het gebruik van koffie in een cantine en een voordracht van: Ir A. FRANKE:
Samengestelde drainage.
12.15 Slotwoord van dr ir S. SMEDING en sluiting.
12.30 Gelegenheid tot deelneming aan gemeenschappelijke (warme) lunch te Emmeloord.
ca 14.00 Vertrek autobussen van Emmeloord naar station te Zwolle met aansluiting op de treinen in de richtingen Groningen, Amersfoort, Deventer, Leeuwarden en Almelo.

Agenda van de huishoudelijke vergadering der Sectie

1. Opening; mededeling inzake het reglement.
2. Notulen van de vergadering van 27 Nov. 1951 (zie *De Ingenieur* no. 8 van 1952).
3. Bestuursverkiezing.
   Het voorlopig Bestuur stelt, overeenkomstig art. 9 van het reglement, de volgende candidaten: voor voorzitter: Prof. ir J. W. THIERRY te 's-Gravenhage; voor twee commissarissen: Ir E. W. H. CLASON te 's-Gravenhage, Directeur van het Adviesbureau Nedeco en oud-hoofdingenieur van de Waterstaat van West-Java, en ir A. G. WIERSMA te Middelburg, Ingenieur van de Polder Walcheren; voor vertegenwoordiger bij de internationale organisatie: prof. ir S. H. A. BEGEMANN te Rijswijk en voor Secretaris-penningmeester: Ir F. L. VAN DER BOM te 's-Gravenhage. Volgens artikel 9, lid 2 hebben groepen van ten minste vijf stemgerechtigde leden het recht uiterlijk tien dagen vóór de vergadering tegencandidaten te stellen.
4. Rondvraag en sluiting.

De leden ontvangen een uitnodiging, waarin nadere bijzonderheden zullen worden vermeld.

Paul Gabriëlstraat 86
's-Gravenhage

De voorlopige Secretaris,
ir F. L. VAN DER BOM.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

Symposium inzake Bedrijfsvloeren te Utrecht op 21 Mei 1952 in het gebouw voor Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats, aanvang 10.30 uur

Ter voorbereiding hiervan werd samenwerking gezocht met een aantal terzake deskundigen van een groep grote bedrijven, van enige belangrijke overheidsdiensten en van de Dienst der Genie.

De volgende bijdragen zijn thans ter bespreking:

I. Inleiding.
II. Tabel van richtlijnen ter kwalificatie van bedrijfsvloeren met een toelichting.
III. Ir Chr. W. J. GROOTHOFF, Hoofdingenieur bij de Staatsmijnen: *De constructie van bedrijfsvloeren.*
IV. Drs E. ROELOFSEN, Chef van het Laboratorium van de N.V. „De Meteoor": *De mechanische invloeden van het transport op het rijdek.*
V. Prof. dr C. A. LOBRY DE BRUYN, Directeur Bouwmaterialeninstituut T.N.O.: *Chemische aantasting van bedrijfsvloeren.*
VI. De heer W. VAN RIJN, Adjunct-directeur van de Rijksgebouwendienst: *Onderhoud van bedrijfsvloeren.*
VII. Aanleg en onderhoudskosten van bedrijfsvloeren i.v.m. de levensduur.

Het symposium geeft aan hen, die belast zijn met de keuze, de aanleg, het gebruik of het onderhoud van bedrijfsvloeren, gelegenheid ervaringen uit te wisselen en hun inzichten aldus aan de praktijk te toetsen.

Het programma van de dag zal geheel aan de bespreking der vorengenoemde bijdragen zijn gewijd, nadat ter inleiding door de Voorzitter een kort resumé daarvan zal zijn gegeven. Tijdens de pauze (van 12.30—2.30 uur) zal een koffiemaaltijd worden gehouden, welke staande genuttigd kan worden. Kosten incl. bed. *f* 3,— ter plaatse te voldoen.

Het op de bijeenkomst behandelde zal in een verslag worden neergelegd, dat t.z.t. samen met de hiervoren sub 1 en 2 genoemde bijdragen in *De Ingenieur* zal worden gepubliceerd.

De sub 3 en 4 genoemde verhandelingen worden gepubliceerd in *De Ingenieur* no. 17 van 25 April 1952.

De sub 5, 6 en 7 genoemde verhandelingen worden gepubliceerd in *De Ingenieur* no. 19 van 9 Mei 1952.

Extra nummers van *De Ingenieur* zijn voor een ieder verkrijgbaar tegen overmaking van *f* 1.— per stuk op postrekening no. 35973 van de N.V. Oosthoek, Domstraat 1—3 te Utrecht.

De sub 1 en 2 genoemde bijdragen zijn als voordruk verkrijgbaar, na overmaking van de kosten tot deelneming op postrekening no. 530622 van de Secretaris-Penningmeester van de Sectie, Pieterskerkhof 5, Utrecht.

Na ontvangst van het verschuldigde bedrag zal de toegangskaart tegelijk met de sub 1 en 2 genoemde bijdragen zo spoedig mogelijk worden verzonden, doch niet vóór 9 Mei.

De kosten voor deelneming bedragen:

voor leden van de Sectie. . . . . . *f* 1,—
voor leden van het T.E.G. . . . . . *f* 1,—
voor Genie-officieren . . . . . *f* 1,—
voor overige belangstellenden. . . . . . *f* 2,—

Zonder entrée-bewijs wordt geen toegang verleend.

Na de publicatie van de voordrukken en van het verslag van het symposium in *De Ingenieur*, zoals hierboven aangekondigd, zullen de sub 1 t/m 7 genoemde bijdragen, samen met het verslag in een boekje worden bijeen gebracht. Dit boekje zal door de zorgen van de Sectie gratis aan de deelnemers worden toegezonden.

Pieterskerkhof 5, Utrecht.
giro no. 530622.

De Secretaris-Penningmeester,
jhr ir L. H. OP TEN NOORT.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 26 April 1952. Ned. Natuurk. Ver. te Leiden, Nieuwsteeg 18. Aanvang 14.00 uur (Lab.-bezichtiging 11.00—13.00 uur). J. UBBINK (Leiden): *Antiferromagnetische resonantie.* J. M. W. MILATZ (Utrecht): *De Noors-Nederlandse Kernreactor te Kjeller.* (Zie blz. A. 162).

▶* 2 Mei 1952. Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage, gebouw v. h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. A. VAN SORGE: *Electronische oorlogvoering.* (Zie blz. A. 192).

▶ 2 Mei 1952. Inst. Industr. Vormgeving e.a. te Amsterdam (Beursgebouw). Aanvang 20.00 uur. Drs W. VAN DE WOESTIJNE: Economische problemen met betrekking tot de industriële vormgeving. (Zie blz. A. 187).

▶ 6 Mei 1952. Technisch Economisch Genootschap, te Helmond (Kanaaldijk 61). Aanvang 11.15 uur. H. W. VAN DER STEUR: Inleiding tot de excursie in de n.m. naar de fabrieken der N.V. Raymakers & Co's Textielfabrieken. (Zie blz. A. 187).

▶ 7 Mei 1952. Bedrijfssectie der Ver. voor Statistiek te Utrecht, geb. v. K. en W. Aanvang 14.30 uur. Ir W. A. KOEK: *De administratieve organisatie in een proeffabriek* (Zie blz. A. 187).

* 8 Mei 1952. Afd. voor Technische Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie, te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. De resultaten van Werkgroep 2: *Kwaliteit als organisatie-probleem*, lezing door ir H. K. VOLBEDA. (Zie blz. A. 192).

* 8 Mei 1952. Afd. voor Gezondheidstechniek en Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Rotterdam. Vergadering en excursie betr. Rotterdams Stadsverwarming. (Voorlopige mededeling).

* 8 Mei 1952. Afd. voor Chemische Techniek, in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. der Ned. Chem. Ver. te Rotterdam. Aanvang 11.00 uur. Excursie naar de Albatrosfabrieken te Pernis. (Zie blz. A. 165).

▶* 8 Mei 1952. Afd. voor Gezondheidstechniek en Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, te Rotterdam (Meent 110). Aanvang 10.45 uur. *De Rotterdamse stadsverwarming.* Sprekers: Ir A. H. B. VAN RIEMSDIJK, ir G. G. A. GREVEN, ir N. J. VAN ROSSUM, ir L. E. WISSE. Excursie naar verschillende onderdelen der Rotterdamse stadsverwarming. (Zie blz. A. 192).

▶ 9 Mei 1952. Ned. Keramische Vereniging te Eindhoven. (Philips Lab. Kastanjelaan). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Dr G. R. RIGBY, drs G. W. VAN OOSTERHOUT en drs E. W. GORTER. Aanmelding vóór 30 April bij: Dr J. M. STEVELS, F. C. Dondersstr. 32, Eindhoven.

▶* 15 Mei 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir F. K. LIGTENBERG: *Experimenteel spanningsonderzoek.* (Zie blz. A. 193).

* 15 en 16 Mei 1952. Afd. voor Electrotechniek te Delft. (Lab. voor Electrotechniek). Vacantieleergang: *Electrotechnische Meettechniek.* (Zie blz. A. 179).

▶* 16 Mei 1952. Afd. voor Techn. Wet. Onderzoek in samenwerking met de Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Utrecht, Bijlhouwerstraat 6. Aanvang 10.00 uur. *Symposium over Fluctuatieverschijnselen.* (Voorlopige mededeling).

* 16 en 17 Mei 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Cultuurtechniek. te Zwolle, Buitensocieteit. Aanvang 10.00 uur. (Drainagedagen). Sprekers: Dr ir S. SMEDING, ir W. C. VISSER en ir J. H. BOUMANS. (Zie blz. A. 193).

▶ 17 Mei 1952. Ned. Ver. van Zürichse Ingenieurs te Delft (Schieweg 9). Aanvang 15.00 uur. Voordracht door de heer F. PROOS en rondgang door de Ned. Kabelfabriek. Borrel en diner te Den Haag (Central) te ca 18.00 uur. (Zie blz. A. 187).

* 21 Mei 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Utrecht. Symposium *Bedrijfsvloeren.* (Voorlopige mededeling).

* 29 Mei 1952. Kon. Inst. v. Ingenieurs te Rotterdam. Aanvang 14.00 uur. Voordrachten over *de Nieuwe Waterweg*, door ir J. W. DE VRIES en dr ir J. VAN VEEN, naar aanleiding van de *Calandherdenking.* (Voorlopige mededeling); wijziging van de oorspronkelijke convocatie tegen 2 Mei.

* 2—9 Juni 1952. Afd. voor Petroleumtechniek, Excursie naar Zuid-Frankrijk (Zie blz. A. 166).

* 6 en 7 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Amsterdam. Kanaal-dagen i.v.m. de opening v. h. Amsterdam—Rijnkanaal (Voorlopige mededeling).

* 9—14 Juni 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Zwitserland, uitgangspunt Zürich. (Voorlopige mededeling).

* 16 en 17 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Zuid Limburg. Jaarvergadering. (Voorlopige mededeling).

* 20 Juni 1952. Afd. voor Electrotechniek te Slikkerveer. Bezoek aan de N.V. Electrotechnische Industrie v.h. Willem Smit & Co. (Voorlopige mededeling).

* 27 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Pernis. Bezichtiging van de nieuwe installaties en werken van de B.P.M. (Voorlopige mededeling).

▶ 28 Juni 1952. Vereniging van Delftse Ingenieurs te 's-Gravenhage (Dierentuin), Algemene Ledenvergadering. (Voorlopige mededeling).

▶ 4—5 Juli 1952. Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling te Breda. *Hygiënische aspecten van de Industrialisatie.* (Voorlopige mededeling).

18 en 19 Sept. 1952. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland. Najaarvergadering. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 17: De drinkwatervoorziening van Nederland in het verband der algemene waterhuishouding, door prof. W. F. J. M. KRUL. — Berichten van allerlei aard: Stichting NEDECO, Ned. Adviesbureau voor Ingenieurswerken in het buitenland. Oproep voor gegadigden naar een toelage uit het „Van 't Hoff-Fonds" ter ondersteuning van wetenschappelijk onderzoek op het gebied der zuivere en toegepaste scheikunde. Oproep voor Nederlandse technici voor practische opleiding in de V.S. Afvalwaterdagen 1—3 Mei 1952 te Luik. Lezing over industriële vormgeving, 2 Mei te Amsterdam. Techn. Economisch Genootschap, vergadering en excursie, 6 Mei 1952 te Helmond. Bedrijfssectie der Ver. voor Statistiek, bijeenkomst op 7 Mei 1952 te Utrecht. Ned. Keramische Ver., vergadering op 9 Mei 1952 te Eindhoven. Ned. Ver. v. Zürichse Ingenieurs, Jaarvergadering op 17 Mei 1952 te Delft. Internationaal Symposium over de toepassingen van fluidisatie, 12 en 13 Juni 1952 te Londen. Instelling van bedrijfschappen. Uit het buitenland — Boekennieuws: J. M. JURAN, Quality-Control Handbook, door ir J. M. F. DRIESSEN. — Personalia. — K.I.v.I.: Candidaat-leden. Ingenieurs voor landwaterkracht- en electriciteitsbedrijven in Indonesië. Afd. voor Techn. Economie, Begroting 1952. Afd. voor Chemische Techniek, Afdelingsbestuur. Afd. voor Electrotechniek, Afdelingsbestuur, Vacantieleergang 1952, Electrotechnische meettechniek (rooster). Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek, Jaarverslag 1951, Financieel overzicht 1951, Notulen Jaarvergadering en excursie, 6 Maart 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek en Afd. voor Chemische Techniek, Verslag excursie 9 April 1952. — V.v.D.I.: Adviescommissie voor Propaganda en Voorlichting. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

Technisch kunstharsperswerk

VERVANGT IN VELE GEVALLEN NONFERRO-METALEN

Transformatoren tot 10 kVA

o.a. veiligheidstransformatoren volgens voorschrift

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK „NEDAP", GROENLO

OERLIKON
schakelaars

N.V. GEBR. VAN SWAAY

S-GRAVENHAGE — SURABAJA
DJAKARTA — BANDUNG

„BOGE" LUCHTCOMPRESSOREN

Luchtgekoelde en watergekoelde uitvoering

★

Korte levertijd — concurrerende prijs

Meer dan 1000 referenties

★

BUREAU VOOR DROOGTECHNIEK & APPARATENBOUW

VOORBURG

Tel.: K 17 00 — 77 86 97 — 77 31 03

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5019 van 4 *April* 1952		
O. S. NOCK: Present-day locomotive working in Great Britain	3	1
N. L. HARRIS: The cold cathode gaseous discharge as a switching device	3	8
R. PENNINGTON: Centrifugal pumps in steam power stations (vervolg)	3	6
F. H. ROLT: The development of engineering metrology (vervolg)	4	4
ENGINEERING, Vol. 173 — nr 4497 van 4 *April* 1952		
Grinding machine for automobile pistons	2	5
J. HIRSCHHORN: An analysis of the forces and pressure distribution in brake shoes	4	17
J. DICK: Elevated-temperature fatigue-testing machine for ceramic materials	2	4
BULLETIN TECHNIQUE, Tome 3 — nr 6 van 1951		
C. DECROLY: Le zinc pur	11	—
A. JAUMOTTE: Recherches sur les interactions entre un tube de Pitot et une Paroi	13	11
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg 94 — nr 10 van 1 *April* 1952		
A. KOCHENDÖRFER: Der Gleitvorgang und die Verfestigung bei metallischen Werkstoffen	7	16
F. FERRARI: Registrieren und Auswerten	6	13
O. BREDT: Lebensfragen des Betriebes	3	—
ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg 97 — nr 7/8 van 3 *April* 1952		
A. FIMPEL: Eine neue Kohlenförderanlage im Kraftwerk Engerthstrasze der Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke	5	4
A. C. STUMPF: Zur Einstarung von Bewehrsstahl	5	1
M. G. PUWEIN: Zwei Beiträge zum Problem der Kreisbogenabsteckung	2	2

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal blz.	fig.
DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 32 — nr 378 van April 1952		
Takoradi Harbour	5	10
F. H. ALLEN: The Thames model investigation	6	4
New grain elevator in Buenos Aires	2	3
CIVIL ENGINEERING, Vol. 22 — nr 3 van *Maart* 1952		
D. B. STEINMAN: Pipeline bridge stabilized with diagonal rope stays	3	7
T. V. D. WOODFORD: Important developments in concrete for dams reviewed	4	6
W. C. SADLER: Conflicting state laws effect interstate contracts	1	—
J. M. BUCKLEY: New York's pier 57 founded on two 27,000-ton reinforced concrete boxes	7	15
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 1 — nr 1 van *April* 1952		
R. H. MACDONALD: Relation between Daily Rainfall and Flow of the River Shin	38	13
B. G. NEAL: The Rapid calculation of the plastic collapse load for a framed structure	14	11
K. E. HYATT: The construction of Kafr el Zayat Railway Bridge	33	13
J. TH. CALVERT: Some problems in the disposal of industrial effluents and domestic wastes	20	11

ELECTROTECHNIEK

	Aantal blz.	fig.
POWER, Vol. 96 — nr 3 van *Maart* 1952		
S. T. POWELL: Cathodic protection checks water ills	3	4
New energy concept in thermodynamics upsets old ideas promises advances	6	8
T. HICKS: Don't waste steam: fit trap to Job	2	2
T. HICKS: Step up refrigerating-system capacity: Use right expansion valve	2	8
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 73 — nr 7 van 1 *April* 1952		
G. VAFFADIS: Grundbegriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik und ihre Bezeichnung	4	8
F. FRAUNBERGER: Der Regelungsvorgang und die an Meszeinrichtung und Stellglied zu stellenden Anforderungen	6	14
K. KÜPFMÜLLER: Die Regelung in der Fernmelde- und Hochfrequenztechnik	4	10
H. HAPPOLDT: Einige Ausführungsformen elektromechanischer Regler der Walzsektorregler	2	5
J. FORSTER: Elektronische und magnetische Regler	4	11
G. FABRITZ: Spannungs-Frequenz- und Leistungsregelung	4	5
R. KELLER: Die Spannungs- und Blindleistungsregelung in Wechselstromanlagen	5	10
H. GRANER: Die Regelung der Energieströmung in grossen Wechsel- und Drehstromnetzen	4	—
A. LEONHARD: Steuerung und Regelung der Motordrehzahl Grundsätzliches	4	10
THE METROPOLITAN VICKERS GAZETTE, Vol. 24 — nr 393 van *Maart* 1952		
O. T. EVANS: Automatic mine winding practice	12	1
L. H. A. CARR: The rationalized M.K.S. system of units	3	—

GEZONDHEIDSTECHNIEK

	Aantal blz.	fig.
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg 93 — nr 7 van 1 *April* 1952		
W. GUNTERMANN: Zur Frage der Korrosion in den Kühlrohren der Querrohrkühler	3	9
W. BAYSER: Rationalisierung der häuslichen Wärme-Wirtschaft	3	5
W. GILS: Historisches von der ersten deutschen Gasversorgung	3	—
P. STRUCK: Methoden für die Untersuchung von Stadtgas (vervolg)	9	12
WATER & SEWAGE WORKS, Vol. 99 — nr 3 van *Maart* 1952		
A. L. KNOEDLER: Municipal water supply of Scandinavia	6	7
A. H. ULLRICH: Water treating experiences	3	2
H. P. GILLETTE: More on weather cycles and their causes	3	2
C. E. KEEFER: Baltimore's New Sewage lift station	6	8
T. H. SAFFORD: Wate treatment. An important element in industrial plant location	3	—
G. W. REID: Microkjeldahl procedure in water en Sewage Analysis	3	4

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

	Aantal blz.	fig.
MINING ENGINEERING, Vol. 4 — nr 3 van *Maart* 1952		
S. H. ASH: Mining industry continues with lower fatal-injury rates	3	2
M. F. DUFOUR e.a.: Ultra-fine grinding and classification with fluid jet pulverizers	3	3
K. V. LINDELL: World's largest asbestos produces uses block caving and concreted slusher drifts	7	11
I. S. TILLOTSON: Pipeline transportation of phosphate	10	11
W. PHILIPPOFF: Contact angles and surface coverage	4	3
C. E. LESHER: Development of the disco process of low temperature carbonization	13	15
G. S. WYMAN: Primary blasting practice at chuquicamata	5	4

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

	Aantal blz.	fig.
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS, Vol. 64 — nr 3 van *Maart* 1952		
F. J. MAYOR: Diesel hydraulic propulsion	12	7
THE WELDING JOURNAL, Vol. 30 — nr 11 van *November* 1952		
J. BERKELEY: Welding fixtures for use with submerged arc	9	22
R. S. ZENO: The inert-arc welding of thin-walled tubing	7	8
J. N. MCCLAIN: Wage incentives	3	—
F. S. GARDNER: Pressure welding (vervolg)	8	18
W. L. ROBERTS: Resistance variations during spot welding	14	38
S. A. GREENBERG: Safe practive in oxyacetylene welding and cutting	6	14
J. E. DIPERT: good welding setups	3	6
F. C. GEIBIG: Practical heating tricks	2	10
E. F. NIPPES e.a.: Seam welding of monel metal	8	26
C. H. NORRIS e.a.: Buckling of intermittently supported rectangular plates	11	14
W. A. SNYDER: Nested electrodes for metal-arc welding	8	13
N. L. ASHTON: Fatigue tests of beams in flexure	8	6
THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 59 — nr 523 van *April* 1952		
The twin-screw refrigerated-cargo motorship „Kadoura"	11	14
Small-craft construction at poole	5	8
The twin-screw motorship „city of port Elizabeth"	3	1

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Princessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Olie- of luchtgekoeld, de Westalite gelijkrichter heeft zelf bewezen het volledige antwoord te zijn op alle industriële problemen voor het omzetten van wisselstroom in gelijkstroom. Hetzij voor metallurgische baden, dan wel voor machinerieën enz. handhaven zij de wereldbekende eigenschappen van hoog rendement en absolute betrouwbaarheid welke steeds samen gaan met

WESTINGHOUSE
WESTALITE
METAAL GELIJKRICHTERS

Vraag data sheet I bij
H. R. SMITH N.V., KEIZERSGRACHT 520, AMSTERDAM
Tel. 41801-42012

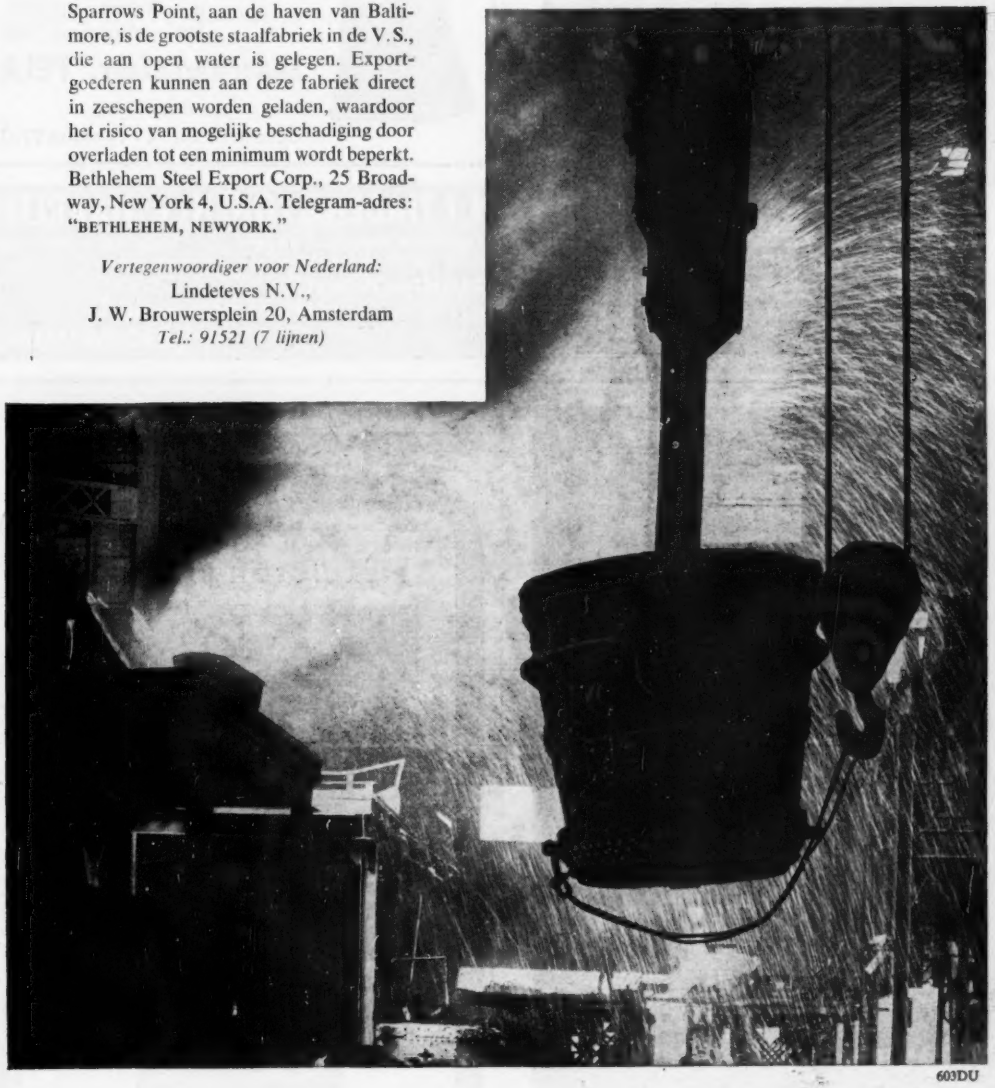
Agenten en Vertegenwoordigster van
WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL Co. Ltd.
82 York Way, London N1

CENTRAAL GECONTROLEERDE PRODUCTIE

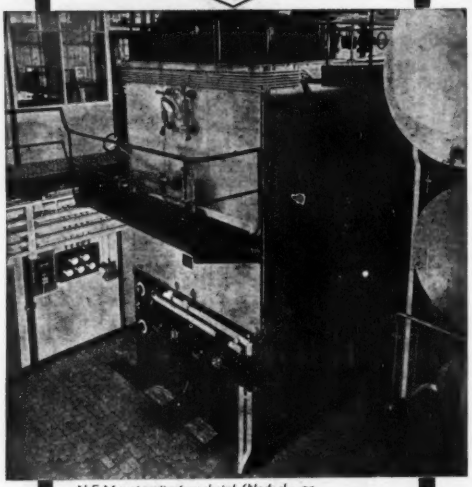
Vanaf het delven van het erts tot het verschepen van het gerede product staat elke stap in de vervaardiging van Bethlehem staalproducten onder strenge gecentraliseerde contrôle en onder de supervisie van staal experts. Het resultaat is, dat Bethlehem Steel een wereldreputatie geniet voor kwaliteit, uniformiteit en betrouwbaarheid.

Bethlehem Steel's enorme fabriek te Sparrows Point, aan de haven van Baltimore, is de grootste staalfabriek in de V.S., die aan open water is gelegen. Exportgoederen kunnen aan deze fabriek direct in zeeschepen worden geladen, waardoor het risico van mogelijke beschadiging door overladen tot een minimum wordt beperkt. Bethlehem Steel Export Corp., 25 Broadway, New York 4, U.S.A. Telegram-adres: "BETHLEHEM, NEWYORK."

Vertegenwoordiger voor Nederland:
Lindeteves N.V.,
J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam
Tel.: 91521 (7 lijnen)



603DU



N.E.M.-waterpijpstoomketel (Nederl.- en buitenlandse octrooien), geleverd aan de Technische Hogeschool te Delft — „Shell-foto"

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ. N.V.
LEIDEN - OUDEWETERING
HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6, TEL. 22941-22942

Uitvoerig geïllustreerd fabricage programma wordt op aanvraag toegezonden.

YSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

CDC

METERFABRIEK-DORDRECHT

BRITISH GLASS PB

PILKINGTON BROTHERS

Toughened glass insulators

N.V. „INTECHMIJ"
's-GRAVENHAGE - KNEUTERDIJK 2a
TELEFOON 182635 EN 182634

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 5.

Symposium inzake bedrijfsvloeren

III. De constructie van bedrijfsvloeren[1)]

624.025.4

door ir CHR. W. J. GROOTHOFF
Hoofdingenieur bij de Staatsmijnen

Summary: *The construction of floors in individual buildings.*

Applying the theory of mechanics, some rules are selected for the design of floors in individual buildings, including free-spanned floors and floors directly supported by the soil.

Several necessary bearing constructions and the difficulties they present are described.

Een *bedrijfsvloer* vormt de onderste begrenzing van een bedrijfsruimte en kan zich *buiten* bevinden of *binnen* een gebouw, *direct dragend* op de grond of *vrijdragend* daarboven.

Een *weg* kan dus ook een bedrijfsvloer zijn en de constructie van sommige bedrijfsvloeren lijkt dan ook veel op die, gebruikelijk bij de wegenbouw.

Een bedrijfsvloer heeft tot taak, *krachten over te brengen* en *vloeistoffen af te weren*, eventueel ook *af te leiden*.

Daar de zwaartekracht nu eenmaal verticaal omlaag gericht is, zal een bedrijfsvloer — als onderste begrenzing van een bedrijfsruimte — de meeste krachten, die bij het bedrijf worden opgewekt, moeten verwerken.

Stationnaire lasten, hoe groot die dikwijls ook mogen zijn, vormen niet het grootste gevaar voor bedrijfsvloeren. In vele gevallen worden zij door afzonderlijke fundamenten opgenomen.

Een *plotseling aangrijpende last* heeft hetzelfde effect als een langzaam aangrijpende last van de dubbele grootte.

Bij een *stoot* zal het effect meestal een veelvoud daarvan zijn. Stoten worden dikwijls veroorzaakt door een *vallend voorwerp*. Het gewicht hiervan doet het effect nog groter worden. Dat vallen kan ook over zeer kleine hoogte plaatsvinden. Wanneer een tegelvloer niet volkomen vlak is, zal een wagentje reeds van de ene tegelrand op de andere „vallen".

Een vloer in een magazijn zal dan ook meestal niet vernield worden door de hoog opgestapelde magazijngoederen — al belasten die de vloer ook nog zo zwaar — doch door de nietlangzaam aangrijpende krachten, veroorzaakt door de niet eens zó zware transportmiddelen.

Deze bewegende lichamen kunnen ook nog krachten in andere richtingen veroorzaken dan in de verticale richting omlaag. Zulke krachten zullen echter altijd gepaard gaan met tegelijk optredende verticale krachten.

Iedere *kracht* moet worden opgenomen door een of meer *reacties* en daarmede evenwicht vormen. Alle reacties worden uiteindelijk geleverd door de Aarde, al of niet door tussenkomst van *bouwconstructies*.

Bij alle overbrenging van krachten treden *vormveranderingen* op, ook al zijn die voor het oog niet altijd waarneembaar. Gelijktijdig treden in de door deze krachten belaste lichamen *spanningen* op.

Vormveranderingen kunnen *blijvend* zijn of *tijdelijk*, al naar gelang de *elasticiteitsgrens* wordt overschreden of niet. Dit geldt zowel voor *dragende grondmassa's* als voor *dragende bouwconstructies*.

Worden de krachten ten slotte zo groot, dat de vormveranderingen niet langer eindig zijn, doch bij gelijkblijvende krachten onbeperkte waarden zouden aannemen, dan treden *vloeiverschijnselen* op, ook nu weer zowel in bouwconstructies als in grondmassa's. Alleen verdwijnt bij grondmassa's het vermogen om aan spanningen weerstand te bieden ook na overschrijding dezer grenswaarden niet geheel, hoewel meestal wel een achteruitgang intreedt.

Eigenlijk zijn de meeste bouwmaterialen bij een eerste been ontlasting reeds niet volkomen veerkrachtig, zodat blijvende vormveranderingen optreden. Na enkele herhalingen dezer belastingen nemen die vormveranderingen echter niet meer toe en zijn bij verdere belastingen geheel veerkrachtig, — totdat de elasticiteitsgrens wordt overschreden.

Ook de vormveranderingen en de spanningen, die een *plotseling aangrijpende last* in een constructie opwekt, zijn — wanneer van de invloed van de traagheid wordt afgezien — het dubbele van die, welke zouden ontstaan bij het langzaam aangroeien van de last. Deze zijn dus groter dan die, nodig voor het evenwicht.

Als een zich bewegend voorwerp met een zekere snelheid *stoot* tegen een draagconstructie, zullen voorwerp en draagconstructie wederkerig druk op elkaar uitoefenen. Het allereerste gevolg zal zijn, dat beide lichamen in de nabijheid van het stootpunt plaatselijke vormveranderingen ondergaan, ze deuken beide min of meer in. Deze vormveranderingen nemen toe met de onderlinge drukkracht. Door de druk op de draagconstructie zal deze echter niet alleen plaatselijke vormveranderingen ondergaan, maar ook in zijn geheel doorbuigen.

Bij een stoot zijn de optredende vormveranderingen te onderscheiden in *plaatselijke* en *algemene*. De eerste worden als volkomen onveerkrachtig beschouwd, de laatste als volkomen veerkrachtig.

Wanneer een stoot ontstaat door een *vallend voorwerp*, zal de daarin vervatte levende kracht (doordat het met een zekere snelheid aankomt) na aftrek van de bij de botsing „verloren" arbeid, moeten worden opgenomen.

Bovendien zal echter nog het *gewicht* van het voorwerp een *plotselinge aangrijpende last* zijn, die bij de optredende vormverandering ook arbeid verricht, welke nog voor rekening van de constructie komt.

[1)] Bijdrage ter discussie op het „Symposium inzake bedrijfsvloeren", georganiseerd door de Sectie Utiliteitsbouw, te houden op Woensdag 21 Mei 1952 te Utrecht. Zie de aankondiging onder Programma van Vergaderingen in dit nummer.

Op verzoek van de Sectie Utiliteitsbouw worden de bijdragen I en II van het Symposium aan de deelnemers gezonden en na het gehouden Symposium gepubliceerd in *De Ingenieur*.

Een constructie, die door een stoot getroffen wordt, moet een hoeveelheid arbeid als vormveranderingsarbeid opnemen. Hoe groter de *massa* is van het stotende voorwerp ten opzichte van de herleide massa van de constructie, hoe meer energie bij de *algemene* vormverandering wordt geborgen. Bij *massieve* constructies is het plaatselijk verbruikte deel groter dan bij lichtere; er blijft dan dus minder over voor vormverandering der constructie in haar geheel.

Lichamen van gelijke weerstand zijn het doelmatigst om stoten op te nemen. Door onderdelen van een constructie zwaarder te maken dan in evenredigheid met andere delen nodig is, wordt de constructie minder geschikt om stoten op te nemen.

Plaatselijke verzwakkingen werken bijzonder nadelig in constructies, die stoten op moeten nemen.

Veren zijn slappe constructiedelen, die onder invloed van betrekkelijk kleine krachten grote vormveranderingen ondergaan. Kleine veranderingen in de kracht, die in de veer optreedt, veroorzaken dadelijk zichtbare vormveranderingen. Hierdoor zal bijvoorbeeld bij wagens, als één der 4 wielen door een oneffenheid van de weg een beetje te hoog staat, de veer wat worden ingedrukt zonder dat dadelijk de raddruk buitensporig hoog wordt, zoals bij wagens zonder veren. In een goede veer kan heel wat arbeidsvermogen worden opgehoopt.

Uit deze algemene beginselen uit de toegepaste mechanica kunnen enkele regels worden geresumeerd, welke van belang zijn bij het ontwerpen van bedrijfsvloeren voor wat betreft de eerstgenoemde taak — *het overbrengen van krachten* — :

1. Wil men een draagconstructie ontwerpen voor het opnemen van een bepaalde stoot, dan merkt men al spoedig, dat het niet helpt om de constructie zwaar te maken. Hoe zwaarder de constructie wordt, hoe groter de met de stoot aequivalente, langzaam aangrijpende kracht. Men bereikt meer met een slappe, doch sterke constructie, dan met een stijve.

2. Een bepaalde stoot, b.v. veroorzaakt door het vallen van een bepaald voorwerp van een bepaalde hoogte, zal meer effect hebben op het oppervlak van een stijve constructie, dan op dat van een slappe. Men slaat een kromme spijker gemakkelijker recht op een boomstronk dan op een aan de einden opgelegde plank. Een massieve, stijve constructie heeft dus minstens dezelfde oppervlaktebescherming nodig als een slappe, eigenlijk een betere.

3. Een lichaam van gelijke weerstand is het meest geëigend om stoten op te vangen en te verwerken. Daar bij bedrijfsvloeren de plaats, waar de stoten aankomen, als regel varieert, kan hier meestal geen gebruik van worden gemaakt.

4. Een vloer moet zo vlak mogelijk zijn om rijdende lasten zo min mogelijk gelegenheid te geven te „vallen" en zo stoten te veroorzaken en ook om geen horizontale stoten te veroorzaken tegen uitstekende randen e.d.

5. Een veerkrachtige deklaag werkt gunstig bij het opnemen van stoten.

Een veerkrachtige laag tussen deklaag en draagvloer werkt ook gunstig, doch dan moet de deklaag intact blijven.

6. Bij rijdende lasten zal het altijd het meest effectief zijn, de stoten in deze rijdende lasten zelve op te nemen met behulp van veren, rubber wielen, luchtbanden e.d.

7. Hoewel het vermogen om belangrijke vormveranderingen te ondergaan gunstig is voor het opnemen van stoten, is het zaak, dat deze niet zo groot worden, dat blijvende, plastische vervormingen optreden. Dit geldt in het algemeen ook voor grondmassa's, hoewel daarbij terwille van de kosten eerder met blijvende vervormingen genoegen zal worden genomen, omdat daarbij ook na zulke vervormingen het vermogen om aan spanningen weerstand te bieden blijft bestaan.

De tweede taak van een bedrijfsvloer — *de afweer en afvoer van vloeistoffen* — vereist eveneens, dat geen grote blijvende vormveranderingen optreden, zodat een gesloten oppervlak gehandhaafd kan blijven, zonder hinderlijke oneffenheden. Geringe oneffenheden kunnen al het gevolg hebben, dat daarbij plasjes ontstaan, die veel groter lijken dan zij in werkelijkheid zijn.

Uit de lijst voorkomende op de tabel van „Richtlijnen voor de kwalificatie van Bedrijfsvloeren" [2]) zien wij de grote verscheidenheid van materialen, waaruit bedrijfsvloeren kunnen worden samengesteld en tevens de grote verscheidenheid van eigenschappen, die deze materialen vertonen.

Er bestaat wezenlijk onderscheid van constructie van *vrijdragende vloeren* en van *vloeren, direct dragend op de grond.*

Bij een *vrijdragende vloer* wordt de eerste taak — het overbrengen van krachten — vervuld door een *bouwconstructie.* Hiervoor staan ons de materialen *staal, hout, metselwerk* en *beton* ter beschikking, benevens combinaties daarvan.

Bij een vloer, direct dragend op de grond, wordt ook wel gebruik gemaakt van een bouwconstructie (meestal van beton) als hulpmiddel bij de overdracht en vooral ook bij de verspreiding van krachten. De rol hiervan is uiteraard sterk afhankelijk van de hoedanigheid van de grond en eventueel van de grondverbeteringen en is dus eigenlijk secundair.

De bouwmaterialen, waar deze bouwconstructies uit worden samengesteld, hebben alle eigenschappen, die voor de verschillende gevallen, waarin zij worden toegepast, nogal eens aanpassing behoeven. De hulp van andere materialen wordt dan ingeroepen om deze eigenschappen te verbeteren of verder te vervolmaken ten einde het voor de bedrijfsvloer gestelde doel zoveel mogelijk te benaderen. Deze verbeteringen worden meestal verkregen door het opbrengen van deklagen, al of niet met toevoeging van tussenlagen. De samenstelling van deze vloerbedekkingen laat ik hier verder onbesproken.

De constructie van *vrijdragende vloeren* hebben wij voor wat betreft de eerste taak — het overbrengen van krachten — al vrij aardig onder de knie.

De belastingen uit het bedrijf worden aangenomen als aequivalente gelijkmatig verdeelde belastingen. De grootte hiervan is in de practijk vastgesteld en heel dikwijls in voorschriften en normaalbladen vastgelegd.

Hetzelfde geldt voor de berekening van de spanningen en de daarvoor toe te laten maximum waarden.

De invloed van stoten en trillingen wordt bovendien nog dikwijls verwerkt door de aanneming van stoottoeslagcoëfficiënten, welke eveneens in de practijk voldaan hebben. Men is tegenwoordig niet meer zo bang voor stoten of trillingen op een vrijdragende constructie. De tijden, dat men alles wat stootte of trilde alleen massief op de „vaste" grond meende te kunnen plaatsen, zijn voorbij.

Evenmin als men er tegenwoordig tegen op ziet om grote, zware machines op een verdiepingsvloer te plaatsen (op het Stikstofbindingsbedrijf van de Staatsmijnen zijn 4 turbocompressoren op een verdiepingsvloer opgesteld, elk voor 31.400 m^3 lucht per uur van 2,5 atm., elk aggregaat lang 8.00 m en wegende 26,5 ton), evenmin ziet men er tegenop vrachtauto's langs hellende bruggen direct naar de verdiepingen van grote gebouwen te laten rijden (groothandelsgebouw te Rotterdam) of vliegvelden te projecteren op het dak van wolkenkrabbers.

Het is vooral de vooruitgang in de gewapend-beton techniek, die dit resultaat mogelijk heeft gemaakt.

Er is één punt, dat bijzondere aandacht verdient bij het ontwerpen van draagvloeren: het is practisch niet wel doenlijk om een vlak, gesloten vloeroppervlak te verkrijgen als de draagvloer niet ook gaaf is. Men moet op dit gebied niet te veel vertrouwen op de deklaag. Wanneer in een betonvloer bijvoorbeeld een haarscheur aanwezig is, zal deze zich als regel in de afwerklaag voortzetten. Dit gebeurt zelfs bij materialen, waarvan men anders zou verwachten, zoals asfalt. Men kan dus niet de gebreken van de draagvloer goedmaken met de afwerklaag; de draagvloer moet zelf goed zijn.

Staal heeft als constructiemateriaal voor draagvloeren vele voordelen. Het is sterk, taai, elastisch en volkomen dicht. Door lassen kunnen verschillende staaldelen vrijwel homogeen aan elkaar verbonden worden.

Maar door het lassen ontstaan allerlei extra spanningen in het materiaal, waardoor het moeilijk is, dunne platen vlak te houden. Ook door de hoge prijs, het zich steeds herhalende

---

[2]) Zie „Symposium inzake Bedrijfsvloeren", Sectie Utiliteitsbouw, Mei 1952.

verfwerk en het lawaai, wordt een volledig gesloten vloer alleen uit staal steeds minder toegepast.

Dit geldt niet voor een open stalen vloer, samengesteld uit zg. *raatmatten*. Deze is in vele gevallen doelmatig, eigenlijk juist om de eigenschappen die deze vloer mist. Voor rollend verkeer is hij ongeschikt, maar juist daarom kunnen stroken hiervan goed dienst doen om rijbanen voor het verkeer te begrenzen. Water plenst er natuurlijk onmiddellijk door, maar daardoor maken stroken raatvloer dikwijls, dat er niet te veel met water op een vloer geknoeid wordt. Verder laten zij een maximum aan licht en lucht door en zijn dus in bedrijven, waar grote, hoge installaties zijn opgesteld (ketelhuizen, chemische bedrijven) tegenwoordig onmisbaar.

Stalen liggers op niet te grote onderlinge afstand met daartussen vullingen van ander materiaal worden ook nog veel toegepast, vanzelfsprekend in het bijzonder bij bouwwerken met een staalskelet. In combinatie met beton verschillen de eigenschappen van zulke vloeren niet veel met die van gewapendbetonconstructies, vooral wanneer de stalen liggers ter bescherming tegen aantasting geheel of grotendeels worden ingebetonneerd.

Hout heeft in het verleden uitstekende diensten verricht bij de constructie van vloeren, juist van gehele vloeren; de hulp van andere materialen was daarbij niet nodig. Ook de combinatie met stalen liggers is veel toegepast (licht gewicht). Toen door zwaardere eisen betere constructies van ander materiaal op de voorgrond kwamen, besliste de prijsfactor dikwijls toch nog ten gunste van het hout. Nu het hout echter duur en schaars geworden is en de bouwpolitie en de brandverzekering een woordje mee gaan spreken, raakt hout als draagconstructie voor bedrijfsvloeren steeds meer op de achtergrond en het lijkt niet waarschijnlijk, dat in ons land het verloren terrein zal worden herwonnen.

Als oppervlakteafwerking heeft hout echter nog een grote betekenis.

Baksteenmetselwerk werd vroeger nogal eens gebruikt als gewelfjes tussen stalen liggers in de tijd, dat op een bouwwerk toch al metselaars bezig waren en nog geen vlechters en betonwerkers.

Gewapend metselwerk maakt sedert de oorlog een opleving mee. Tegenover gewapend beton heeft het enkele voordelen als betere isolatie en lichter gewicht, waardoor het voor woningbouw eerder in aanmerking komt. Als draagconstructie heeft het tegenover het gewapend beton echter het nadeel van de mindere homogeniteit. Het is moeilijk om wapening in 2 richtingen aan te brengen.

Beton op zichzelf is niet geschikt als constructiemateriaal voor draagvloeren. In combinatie met staal — als gewapend beton — is het echter uitermate hiervoor geschikt, zowel als één monolitisch geheel gestort, als met behulp van vooraf gereed gemaakte onderdelen, waardoor een beter isolatievermogen kan worden verkregen.

Hoewel ongewapend beton nog wel wordt toegepast als vulling tussen dicht naast elkaar gelegen stalen profielliggers, is het een feit, dat verreweg de meeste draagvloeren in bedrijven van gewapend beton zijn en zullen worden gemaakt, zodat op de eigenschappen van deze vloeren wel even nader dient te worden ingegaan.

Een plaat van gewapend beton van 10 cm dikte kan ongeveer een even groot moment overbrengen als een stalen plaat van 20 mm dikte. De doorbuiging van de stalen plaat is echter $\pm$ 12 $\times$ zo groot als die van de betonplaat. Wanneer wij het verschil in eigen gewicht verwaarlozen, zal bij belasting enkel en alleen door een stoot de daarmee aequivalente langzaam aangrijpende belasting bij de betonplaat $\pm \sqrt{12} = 3{,}5 \times$ zo groot zijn als bij de stalen plaat.

Als de belasting alleen uit stoten kon bestaan, (wat practisch nooit het geval is) zou dus de stalen plaat dunner gemaakt kunnen worden en zelfs veel dunner. Ontstaat de stoot door een vallend voorwerp, dan is de verhouding van de aequivalente, langzaam aangrijpende lasten nooit zó groot, waartoe ook het grotere eigen gewicht van de betonplaat meewerkt.

Er kan dus wel gezegd worden, dat voor het opnemen van stoten gewapend beton niet over die kwaliteiten beschikt als staal, doch dan toch over zeer behoorlijke kwaliteiten.

Het monolitisch karakter van gewapend beton is niet gunstig voor de opneming van stoten. Door het optreden van inklemmingsmomenten worden de doorbuigingen kleiner en dus de werking van stoten effectiever.

Voor het verkrijgen van een vlakke gesloten vloer, die behalve stoten ook andere belastingen moet opnemen, is dit monolitisch karakter juist van groot belang. Om dit echter te verkrijgen moet men verschillende voorzorgen nemen, vooral om haarscheuren te voorkomen.

Hier krijgt men met de krimpverschijnselen te maken, waar men wel iets van weet, maar waarbij men in de practijk toch telkens weer voor minder aangename verrassingen komt te staan, meestal omdat niet alles wat men hierover weet ook in de practijk wordt toegepast.

Op 6 December 1939 heeft ir G. C. Boonstra een uitvoerige inleiding gehouden voor de Betonvereniging over „Krimp bij betonconstructies", welke gevolgd is door een beraadslaging over dit onderwerp op 11 September 1940.

Wanneer betonconstructies beweegbaar worden opgelegd, zijn geen scheuren te verwachten: Ir H. J. Kist deelde mede, beweegbaar opgelegde platen tot 100 m lengte te hebben uitgevoerd, zonder dat scheuren optraden, hoewel deze in gedeelten waren gestort. In een viaduct, waarvan de lengte veel groter was dan de breedte en dat in lengterichting op rollen beweegbaar was opgelegd, ontstond echter in het midden over de volle lengte een scheur omdat de ondersteuningen in dwarsrichting niet voldoende konden meegeven.

Er zijn 3 oorzaken van krimp te noemen:

a. de daling van de temperatuur, nadat tengevolge van de vrijgekomen warmte tijdens de binding een maximum is bereikt;

b. de afgifte van vocht door het beton;

c. de chemische reacties tijdens de verharding.

De oorzaak *b.* zal het meeste voorkomen.

In gewapend beton veroorzaakt krimp voorspanningen: het wapeningsstaal komt onder druk en in het beton ontstaan trekspanningen. De krimpmaat wordt echter kleiner en wel hoe meer wapeningspercentage, hoe groter krimpvermindering. Deze bedraagt bij 0,8% wapening ongeveer 10%, bij 2,5% wapening 30 à 50%.

De extra voorspanningen tengevolge van krimp bedragen $\pm$ 500 à 800 kg/cm² druk in het staal en $\pm$ 3 à 12 kg/cm² trek in het beton. Deze extra spanningen zijn alleen afhankelijk van het *wapeningspercentage*, waarbij symmetrische wapening verondersteld wordt en gelden alleen wanneer de constructie zich vrij kan uitzetten. Bij excentrische wapening kunnen de spanningen nog aanmerkelijk hoger worden.

Een betonbalkje met 10 $\times$ 10 cm doorsnede, éénzijdig gewapend met 2 ϕ 10 gaf na krimp een betontrekspanning van 25,5 kg/cm². Wordt de vrije uitzetting van de betonconstructie verhinderd, dan heeft de krimp hetzelfde effect als temperatuurdaling en wordt dan ook als zodanig bij de berekening van statisch onbepaalde constructies in rekening gebracht.

De hierbij opgewekte extra spanningen zijn — in tegenstelling van die in constructies, die zich vrij kunnen bewegen — wel afhankelijk van de afmetingen van de constructie.

Bij grotere afmetingen hebben krimp en temperatuursverschillen meer invloed dan bij kleinere. Daarom worden grotere betonconstructies meestal onderverdeeld door voegen. Het is goed hiermede reeds bij het allereerste ontwerp rekening te houden. Maar al te vaak wordt een belangrijk bouwwerk in gewapend beton opgezet zonder onderverdeling. Eerst als de gehele indeling vastgelegd is, de gevels ontworpen en dikwijls zelfs het werk reeds is aanbesteed, bedenkt men, dat er eigenlijk toch ook voegen in moeten komen. De plaats hiervan wordt dan alleen zodanig gekozen, dat men er zo weinig mogelijk van merkt, in ieder geval niet op de overzichtstekening.

Voor de constructie van een gebouw is de plaats van de voegen en daarmee de onderverdeling in moten echter van het grootste belang, ook voor de vloeren.

De goede constructie van een voeg in een bedrijfsvloer is nl. niet zo gemakkelijk.

De vloeren aan weerszijden van een voeg moeten even hoog liggen. Maar de zetting van de verschillende gebouwmoten kan wel verschillend zijn.

Deze vloeren kunnen ook doorbuigen door een zware last. Bij de overgang van de ene vloer op de andere kan dan toch een stoot optreden, ook al liggen de vloeren gelijk. Toch is het beter, dat aan weerszijden van de voeg geen balken liggen omdat het nogal eens nodig is voor deze voeg hakwerk te verrichten, vooral als de zettingen van de moten niet gelijk zijn. Het is dus het beste, de balken op enige afstand van de voeg te leggen, maar ook weer niet te ver.

Wanneer de vloeren ook de taak hebben vloeistoffen af te leiden, geeft de constructie der voegen nog meer moeilijkheden. Daarom is het zaak hiervoor geschikte plaatsen te zoeken, waar de eisen, die aan de vloer gesteld worden niet zo zwaar zijn. Dit moet dus reeds bij het maken van het ontwerp van het gebouw overwogen worden.

Ir Boonstra besprak nog verscheidene voorzorgen, die bij de detaillering en de uitvoering van gewapend-betonwerken genomen kunnen worden ter voorkoming van de nadelige gevolgen van krimp. Hij wijst o.a. op het gevaar van plotselinge spanningsovergangen. Inderdaad ziet men bv. in wanden tussen zware kolommen meestal scheurtjes optreden. Hetzelfde is het geval voor dunne vloerplaten tussen zware balken, maar het zou toch wel ingrijpende wijzigingen meebrengen voor de gebruikelijke normale constructies, als men daar radicale maatregelen tegen zou nemen. Het aanbrengen van extra wapening is gemakkelijker te bewerkstelligen.

Bij de uitvoering moet men er dus op uit zijn, een beton van hoge trekvastheid te verwerken.

Zoals gezegd, zijn meestal de voorzorgen tegen de nadelige gevolgen van krimp wel bekend, doch worden deze lang niet voldoende genomen. In het algemeen heeft men al zoveel moeilijkheden moeten overwinnen voordat een vrijdragende bedrijfsvloer kan worden afgestort (wijzigingen bv.) dat men blij is als het zover is en de krimp dan maar op de koop toe neemt. In de toekomst zal men echter hier ook wel meer aandacht aan besteden.

Bij de constructie van *vloeren, direct dragend op de grond*, gaat het in de eerste plaats om de hoedanigheid van die grond. In Nederland is deze hoedanigheid nergens zo, dat deze grond zonder meer als bedrijfsvloer kan worden gebruikt.

Door een geringe grondverbetering, — bv. door het inwalsen van een laag sintels, — kan echter op de meeste industrieterreinen al een oppervlak verkregen worden, dat bestand is tegen licht verkeer en opslag van materialen.

Dit is van belang, want hoe groter het oppervlak van een bedrijf is, dat men op een goedkope manier kan afwerken, hoe eerder men geneigd zal zijn, dure oplossingen te kiezen daar, waar het er meer op aan komt — en goede bedrijfsvloeren zijn nu eenmaal niet goedkoop.

Daar in de meeste gebouwen de begane-grondvloer boven maaiveld ligt, is daar gewoonlijk aanvulling nodig. Doordat van het oorspronkelijke terrein het bovenste (omgeploegde) gedeelte verwijderd wordt, is eveneens aanvulling nodig. Voor deze aanvullingen en voor verdere grondverbeteringen wordt bij voorkeur zand gebruikt evenals voor het ophogen van industrieterreinen in ons poldergebied.

Van oudsher is op zand een *bestrating* de meest gebruikte vloerconstructie geweest en wel van baksteen, natuursteen of hout (blokken), later ook van beton en kunststeen als koperslak, ijzerslak, e.d.

Oorspronkelijk werd onder een bestrating verstaan een afdekking van uit de hand dicht naast elkaar in zand gezette blokjes van zeer duurzaam materiaal, dat echter geen grote buigvastheid bezat. Zware geconcentreerde lasten worden daarbij dus slechts over een klein oppervlak verdeeld. In de onderliggende grondmassa's treden daardoor spoedig plaatselijk blijvende vormveranderingen op. Het oppervlak van de bestrating blijft daardoor niet vlak. Hierdoor ontstaan weer meer stoten door het verkeer. De verzakkingen breiden zich uit en er treden ook plaatselijke vernielingen op van de blokken.

Uit de grondmechanica is bekend, hoe behalve door belasting ook nog zettingen kunnen plaatsvinden door andere oorzaken, bijvoorbeeld door daling van de grondwaterspiegel.

Toen de eisen zwaarder werden heeft men op verschillende wijzen getracht de minder prettige eigenschappen van bestratingen te verbeteren:

1. door voegvullingen tussen de blokjes met cement- of asfaltspecie, waardoor bij geconcentreerde belasting op een blok de naastgelegen blokken bij de overdracht betrokken worden;
2. door de afmetingen der blokken te vergroten (dubbele klinkers);
3. door een effectiever grondverbetering dan alleen met zand, dus een gewalste paklaag, wat uiteraard alleen voor werken buiten de gebouwen mogelijk is of in grote ruimten zonder kanalen e.d.;
4. door een drukverdelende betonlaag, — bij voorkeur gewapend —, in staat geconcentreerde lasten over een groot oppervlak te kunnen verspreiden;
5. door materiaal te kiezen met grotere buigvastheid, waardoor de elementen groter kunnen worden zonder dat zij evenredig dik en dus ook zwaar zouden worden. Dit materiaal is weer gewapend beton. De zg. „havenplaten" 1.50 × 2.00 m breed, voorzien van hoekstalen randen, worden ook gewoon in zand gezet en vormen dus eigenlijk ook een bestrating.

Op een gewalste fundering wordt een bestrating normaal nog gewoon in zand gezet, zij het dan in een laag van hoogstens 5 cm dikte. Op een drukverdelende betonlaag wordt de bestrating al bij voorkeur in specie gelegd. Het karakter van de „bestrating" is dan echter reeds verloren gegaan. Een dergelijke vloer vertoont meer overeenkomst met een tegelvloer op beton. Hierbij kan worden opgemerkt, dat een tegelvloer in zand (trottoirtegels) wel tot de bestratingen is te rekenen en zowel binnen als buiten voor licht verkeer goede diensten verleent.

Wij zien dus ook hier weer, dat voor de constructie van bedrijfsvloeren, direct dragend op de grond, beton en gewapend beton een zeer voorname rol spelen. Als men eenmaal een betonvloer maakt als onderbouw, is het aantal oplossingen voor een bedrijfsvloer legio.

Alvorens hierop verder in te gaan mag er echter wel op worden gewezen, dat ook staal en hout zonder medewerking van beton met succes zijn toegepast bij de constructie van bedrijfsvloeren, direct dragend op de grond. Doordat zij een grote buigvastheid hebben, krijgen zij daarbij een drukverdelende functie.

Bij de Staatsmijnen worden bij smalspoorrangeerplaatsen de smalspoorrails gefundeerd op daaronder geklonken spoorrails. De eigenlijke rangeerplaten worden gevormd door gietijzeren tegels op gewapend beton onderbouw.

In de Hamburger haven was vroeger de gebruikelijke vloerconstructie geheel van hout (7 cm dikke balken op een roosterwerk van zwaardere balken) gelegd in zand. Dit zand was in aanzienlijke dikten opgebracht en was nogal aan zettingen onderhevig. Na de oorlog moest ook hier wegens houtgebrek naar een andere oplossing worden gezocht, welke men weer hoopt te vinden met behulp van beton.

Een betonvloer, direct dragend op de grond, is niet zo eenvoudig te berekenen als een vrijdragende betonconstructie. Van de door de aangrijpende lasten veroorzaakte reacties heeft men niet zulk een duidelijk beeld. Vooral de invloed der zettingen van de grond is moeilijk na te gaan. Daarom wordt er meestal maar niet bij gerekend en worden betondikte en wapening maar voor de vuist weg geschat, hoogstens aan de hand van verkregen resultaten bij vorige uitvoeringen. Toch zijn scheurvorming en blijvende zettingen in dergelijke vloeren evenmin pleizierig. Verschijnselen als krimp en temperatuurspanningen treden bij dergelijke vloeren natuurlijk even goed op.

Vrije uitzetting wordt belet door de wrijving tussen beton en grond. De betontrekspanningen, die hierdoor ontstaan, kunnen vrij hoog oplopen en evenredig worden gesteld met de lengte van de betonplaat (zie ir Boonstra).

Men moet dus ook op de grond gestorte betonvloeren niet te grote afmetingen geven of m.a.w. men moet veel voegen aanbrengen (volgens Din 1100 voegafstanden niet meer dan 5.00 à 6.00 m). Ook hier is echter een goede constructie van de

voegen nodig en moet de vloer aan weerszijden van de voeg gelijk liggen. Een en ander wordt bemoeilijkt doordat een aanvullende last de vloer aan de ene zijde omlaag zal drukken zonder dat de vloer aan de andere zijde dezelfde indrukking mee zal maken. Bij constructie van betonwegen heeft men deze moeilijkheden reeds lang ondervonden en daarbij heeft men allerlei voegconstructies geprobeerd. Het beste heeft wel voldaan een betonstrook extra onder de voeg, waarop dus de aansluitende platen beide zijn opgelegd, gecombineerd met een zeer nauwkeurige gelijke afwerking aan weerszijden van de voeg, zodat daarbij geen hoogteverschillen optreden.

Deze constructie wordt ook bij bedrijfsvloeren toegepast; soms wordt alleen een extra betonplaatje gestort in de hoeken van de platen, dus onder de kruising van 2 voegen.

Ongewapende vloeren moeten in kleinere vakken worden gestort als gewapende; hoe meer wapening, hoe grotere vakken. De vakken mag men echter zeker niet groter maken dan voor vrijdragende constructies. In de practijk gebeurt dit nogal eens anders. Heel dikwijls ziet men in een gebouw dilatatievoegen, terwijl de op de grond gestorte betonvloer deze niet vertoont.

Nu dient hierbij opgemerkt, dat een scheur in een op de grond gestorte vloer niet die narigheid zal geven als een scheur in een vrijdragende vloer. Men komt er niet onder en zal dus niets zien van lekkage. Bovendien hoeft men niet bang te zijn voor ongelukken. Wil men echter goede bedrijfsvloeren maken, dan kan men zich van het vraagstuk der voegen niet zo gemakkelijk afmaken.

Alles met elkaar is het nog niet zo gemakkelijk een goede betonvloer direct dragend op de grond te maken en wanneer in zulk een vloer veel kanalen voorkomen voor kabels en leidingen, wanneer bovendien verwacht kan worden dat er in de toekomst nog meer leidingen bijgelegd of verlegd zullen worden (zoals in zoveel fabrieken) en de hoedanigheid van de grond zodanig is, dat er eerst een flinke zandlaag of andere grondverbetering nodig zou zijn, dan is het zeker te overwegen, of een vrijdragende constructie met daaronder een leidingenkelder niet de voorkeur verdient, ook wegens de kosten.

Het is interessant na te gaan, in welke richtingen men in de Hamburger haven verder gezocht heeft naar de beste vloerconstructie in beton ter vervanging van hout.

Volgens *Der Bauingenieur* van 1949, Heft 3 heeft men als proef 9 verschillende systemen toegepast:

1. betonstenen 25 × 25 × 15 cm (dik) met oppervlakteverharding, koud tegen elkaar, gewoon op het zand;
2. idem, doch 30 × 30 × 8 cm (dik) en gestraat in 2 cm zand op sterk ingewalste 25 cm dikke puinpaklaag;
3. basaltinetegels 30 × 30 × 6 cm (dik), gestraat als bij 2. op paklaag;
4. zeshoekige betontegels, 6 cm dik, buitendiameter 60 cm, met 2 cm asfalt bedekt, 1 cm brede voegen met magere cementmortel aangegoten, gewoon op het zand gelegd;
5. betontegels als bij 4. doch 10 cm dik en 50 cm buitendiameter;
6. betonplaten 1.50 × 1.50 m, dik 12 cm met onderwapening van Baustahlgewebe no. 14, oppervlakteverharding en gewoon gelegd op het zand;
7. betonplaten als bij 6., doch 1,25 × 2.00 m, dik 15 cm en onder- en bovenwapening B.ST.G. no. 14;
8. betonplaten als bij 6., doch 15 cm dik en B.ST.G. no. 14 onder en boven;
9. betonplaten als bij 6., doch 3.00 × 3.00 m en 15 cm dik, enkele wapening onder en 2 cm asfaltafdekking.

De platen sub 6 t/m 9 zijn alle gezet met 1,5 cm brede voegen daartussen. De bovenste 5 cm van deze voegen zijn met asfalt aangegoten. Voor de rest zijn de voegen gevuld met zand of heeft men daar de plank van de bekisting ingelaten.

Men ziet hierbij, dat er heel wat wegen naar het gestelde doel kunnen leiden! Opvallend is, dat men het niet dienstig vond met grotere afmetingen te werken dan 3.00 × 3.00 m'.

Overigens zou bij deze grote platen waarschijnlijk een extra betonplaatje onder het kruispunt der voegen (als boven beschreven) wel doelmatig zijn.

De zeshoekvorm biedt in enkele opzichten voordelen tegenover de vierkante vorm:

1. bij een vierkant van 1 m² oppervlak is de omtrek 4.00 m', bij een zeshoek van 1 m² oppervlak is de omtrek 3.72 m. De totale voeglengte is dus 7% kleiner;
2. de totale lengte van alle voegen in één richting, bijvoorbeeld in de richting dwars op de verkeersrichting, is bij zeshoeken minder dan bij vierkanten nl. hoogstens 62%;
3. de grootste afstand van hoekpunt tot hoekpunt bedraagt bij een vierkant van 1 m² oppervlak 1.41 m, bij een zeshoek van hetzelfde oppervlak slechts 1.24 m of 12½% minder.

Deze afstand is maatgevend voor de grootste optredende spanningen.

4. de hoeken zijn alle stomp (120°) en zullen daardoor minder afbrokkelen.

Een cirkel biedt het grootste oppervlak bij de kleinste omtrek en zou dus nog meer voordelen kunnen bieden. Cirkelvormige elementen kan men echter niet aan elkaar passen. Dit is alleen mogelijk met vierkanten en zeshoeken.

In het algemeen is het ontwerpen van bedrijfsvloeren een zaak van geven en nemen. Er zijn zeer veel variaties mogelijk en door de ene eigenschap te verbeteren kan men in andere opzichten wel weer in het gedrang komen. Bovendien is de beste vloer nog lang niet altijd de beste oplossing. Lang niet alle bedrijfsvloeren sterven hun natuurlijke dood.

Meestal wordt die versneld door een slopende kwaal, nl. het moedwillig vernielen ten behoeve van nieuwe leidingen, nieuwe installaties, enz. Het is daarom lang niet altijd juist naar het volmaakte te streven.

Ook het persoonlijk element spreekt bij de keuze van bedrijfsvloeren een hartig woordje mee. Degene, die een vloer gaat gebruiken moet bij het ontwerp zeker worden gekend.

Juist omdat er geen universele vloerconstructie bestaat, is het zaak, dat een vloer ook gebruikt wordt zoals die bedoeld was. Een fabriekschef heeft het grotendeels in de hand, een in zijn afdeling toegepaste bedrijfsvloer een succes te doen zijn of niet. Hij kan bv. een lekke zuur- of stoomleiding onmiddellijk doen repareren of hij kan daarmee wachten, ongeacht de gevolgen voor de vloerbedekking. Hij kan ook de vloer zelf onmiddellijk laten herstellen, zodra die enige tekenen van slijtage of aantasting vertoont, of hij kan daarmee wachten tot er niets meer aan te redden valt. Wat hij doen zal, zal hoofdzakelijk afhangen van zijn belangstelling voor die vloer en die zal groter zijn naar mate zijn aandeel in de keuze en de totstandkoming van die vloer. De meeste verbruikers hebben zo hun eigen ideeën over de constructie van bedrijfsvloeren en een uitgesproken voorkeur voor een of ander type. Soms hebben zij alleen vertrouwen in eigen huismiddeltjes. Toch kunnen dergelijke ogenschijnlijk onvakkundige constructies bij toepassing succes oogsten, juist door de zeer goede behandeling die zij ondervinden.

624.025.4.042.3

IV. De mechanische invloeden van het transport op het rijdek van de betonvloer en de factoren, die de zwaarte van het transport bepalen [1)]

door drs E. ROELOFSEN
Chef Laboratorium (N.V. De Meteoor)

Summary: *The influences of the traffic on the wearing surface of floors in industries.*

The influences of the transport (nature, load, intensity) and of the properties of various wearing layers are analysed. These influences are mainly wearing and breaking.

A survey of transport in various industries is discussed. The usual classification of heavy, medium and light transport proves to be incorrect. A suggestion is given to obtain a more rational classification and a deeper knowledge on this subject.

I.

De bedrijfsvloer is blootgesteld aan de mechanische invloeden van het daarover rollend wiel, van versleepte of verrolde goederen en van de bij de behandeling en het vervoer van goederen optredende stoten.

De mate van aantasting is afhankelijk van de wijze van transport en van de aard van de transportmiddelen enerzijds en van de kwaliteit van het rijdek anderzijds.

Bij waarnemingen over de mechanische aantasting van het rijdek moet men proberen zich een zo duidelijk en volledig mogelijk beeld van de „zwaarte" van het transport te vormen. Een dergelijk transportbeeld heeft men naast andere gegevens nodig voor het bepalen van de voor een bedrijfsruimte geschikte vloer. Het is daarom van groot belang, de vraagstukken, die met de mechanische invloed en de „zwaarte" van het transport samenhangen, wat nader te bezien.

Hoewel het behandelde betrekking heeft op de betonvloer, geldt dit toch in hoofdzaak ook voor andere vloermaterialen.

II. De mechanische invloeden van het transport

a. De slijtende en verbrijzelende werking van het rollende wiel.

De grootte van deze werking is afhankelijk van:

1. *De aard van het materiaal van het loopvlak.*

Onder overigens gelijke omstandigheden (belasting per cm² van het aanrakingsvlak) treedt bij het gebruik van een ijzeren loopvlak een veel grotere afslijting van de vloer op dan bij gebruik van een elastisch loopvlak (rubber).

2. *De belasting per cm² van het aanrakingsvlak.*

Het wiel raakt het rijdek volgens een vlak, waarvan het oppervlak afhankelijk is van de diameter en van de breedte van het wiel, van de vervormbaarheid van rijdek en loopvlak en van de wielbelasting. De oppervlakken van de raakvlakken van wielen met verschillende diameters, doch overigens onder gelijke omstandigheden, verhouden zich als de wortels uit de diameters.

In tabel 1 zijn de resultaten van een meting van de *gemiddelde* belasting per cm² van het raakvlak opgenomen. De diameters van de massief ijzeren wielen waren 10 en 25 cm, terwijl de breedte 5 cm bedroeg. Het rijdek was beton.

TABEL 1.

Wielbelasting	Gemiddelde belasting bij een diameter van	
	10 cm	25 cm
500 kg	350 kg/cm²	240 kg/cm²
750 kg	500 kg/cm²	360 kg/cm²
1000 kg	680 kg/cm²	450 kg/cm²

De gemiddelde belasting van een met massief vrij zacht rubber bekleed wiel met een diameter van 30 cm en een breedte van 5 cm bleek bij een wielbelasting van 500 kg slechts 22 kg/cm² te bedragen. Volgens de literatuur bedraagt de max. belasting $\pm$ 1.75 $\times$ de gemiddelde belasting.

Wanneer een loopvlak — en dit geldt vooral voor een ijzeren — sterke slijtage vertoont, dan treedt een sterke vermindering van de breedte op en dientengevolge wordt het aanrakingsvlak kleiner. De belasting per cm² kan dan zeer hoge waarden aannemen en de kans op verbrijzeling van het rijdek wordt groot.

3. *De snelheid.*

Bij hogere snelheden stijgt de druk per cm² op het aanrakingsvlak, daar dit kleiner wordt. Aangezien de snelheden in bedrijfsruimten in het algemeen echter niet boven de 20 km/uur komen en die op fabrieksterreinen zelden de 40 km/uur overschrijden, speelt de snelheid hier geen grote rol.

4. *De toestand van het rijdek.*

Wanneer het rijdek vochtig is, zal het sterker slijten, daar de afslijting van vochtig beton groter is dan die van droog beton. Uit de resultaten van slijpproeven, waarbij weliswaar een slijpmiddel gebruikt wordt, blijkt de afslijting van vochtig beton 40—100% groter te zijn dan die van droog beton.

Ook in de practijk kon de verhoogde afslijting van vochtig beton worden vastgesteld.

Wanneer op het rijdek een fijnkorrelig hard materiaal (b.v. zand op rijbanen op het fabrieksterrein, glaspoeder in opslagplaatsen van gebroken glas, enz.) aanwezig is, neemt de slijtende werking van het transport toe.

b. De slijtende werking van versleepte lasten.

Kisten, bakken, korven, bussen, enz., die over de vloer gesleept worden, oefenen hierop een slijtende werking uit, waarvan de grootte afhangt van de aard van het materiaal (ijzer, hout) en van de belasting per cm² van het aanrakingsvlak.

Is dit aanrakingsvlak klein en de belasting per cm² hoog, dan treedt een kervende en krassende werking op, bv. bij melkbussen, gascylinders).

Ook bij het rollend verkeer kan een dergelijke slepende en kervende werking optreden, bv. bij niet sporende wielen, bij het rijden met niet bestuurbare wielen door bochten, bij de kleine en smalle stuurwieltjes van deegtroggen.

c. De stootwerking.

Stoten treden o.a. op bij vulplaatsen van vaten, waar men deze van een verhoging laat afrollen, bij het lossen van melkbussen op de melkontvangst van een zuivelfabriek, bij het rechtop zetten, kantelen en „neerleggen" van vaten en gascylinders. Het blijkt, dat soms vooral met ledige vaten en cylinders wordt gesmeten. Bij het rollen van vaten tasten vooral de voor de verbinding van de ijzeren banden gebruikte nagels het rijdek aan. De verbrijzeling hangt af van de aard van het materiaal, dat met het rijdek in aanraking komt, van de grootte van het aanrakingsvlak, van het gewicht en van de valhoogte.

Ook bij het rollend verkeer kan stootwerking optreden, bv. wanneer één of meer wielen beschadigd of niet geheel rond zijn,

[1)] Bijdrage ter discussie op het „Symposium inzake Bedrijfsvloeren", georganiseerd door de Sectie Utiliteitsbouw te houden op Woensdag 21 Mei 1952 te Utrecht. Zie de aankondiging onder de Agenda van Vergaderingen in dit nummer.

of bij gebruik van tweewielige wagens, die aan de beide einden van steunen of steunwielen voorzien zijn.

Ook de stuur- en verbindingsstangen van de transportmiddelen kunnen bij ruw en onoordeelkundig gebruik stootwerking veroorzaken.

III. Het gedrag van het rijdek onder invloed van het transport

Hoe een betonvloer zich houdt onder de invloed van de onder II geschetste aantastingen, hangt af van de grootte en de frequentie daarvan en van de weerstand van het beton daartegen.

Afslijting.

Door de slijtende werking van het verkeer verdwijnt eerst het bovenste fijne, min of meer gladde, huidje, waarna het toeslagmateriaal zichtbaar wordt. Is dit toeslagmateriaal goed gegradeerd met bv. een max. korrelmaat van 5 mm, dan zal, wanneer het mengsel homogeen en de kwaliteit van het beton goed is, een gelijkmatige afslijting optreden.

Bevat het beton bv. grote grindbiggels, dan zal tengevolge van de mindere homogeniteit, afhankelijk natuurlijk van de kwaliteit van de mortel tussen de grindbiggels, het verschil in afslijting tussen de mortel en de grindbiggels aan de dag treden. Het oppervlak wordt min of meer ruw.

De afslijting van beton hangt, behalve van de kwaliteit van het cement, de watercementfactor, de gradering van het toeslagmateriaal, de verwerking en de omstandigheden gedurende de verharding, in het bijzonder af van de aard van het toeslagmateriaal. Naast de betonvloer, waarin zand en grind (kwarts) zijn verwerkt, worden voor bedrijfsvloeren vooral de speciale betonvloeren toegepast.

Deze vloeren zijn gekenmerkt door het gebruik van speciale toeslagstoffen, die zelf een zeer grote weerstand tegen afslijting bezitten.

Deze speciale toeslagstoffen (Frans: durcisseurs; Engels: hardeners; Duits: Hartstoffe) kunnen verdeeld worden in drie groepen:

A. slijpmiddelen als carborundum, korund;

B. staalgruis (gebroken Hartguss);

C. mengsels van kwartszand en de tot groep *A* behorende stoffen.

Op de vraagstukken, die met deze stoffen samenhangen, wordt hier niet ingegaan.

Het stuiven van de vloer.

Dit zeer hinderlijke verschijnsel treedt op tengevolge van fouten, gemaakt bij het samenstellen, het verwerken en het verharden van het beton.

Wanneer het betonmengsel met veel water en veel fijn materiaal verwerkt wordt, zal zich op het oppervlak een huid van zeer fijn mortel vormen. Deze laag met geringe sterkte wordt dikwijls tengevolge van het snel uitdrogen tijdens de verharding zo zacht, dat van enige weerstand tegen afslijting geen sprake meer is. Dikwijls is dit stuiven de inleiding tot de algehele vernieling van de betonvloer.

Dat de bovenste laag van een betonvloer steeds een grotere afslijting vertoont dan het daaronder liggend beton, moge blijken uit de in tabel 2 vermelde resultaten van proeven, genomen aan de Technische Hogeschool te Stockholm.

Enige proefstukken van verschillende samenstelling werden onderzocht door deze in een beproevingsmachine voor wegenbouwmaterialen aan de slijtende werking van een ijzeren wiel (diameter 30 cm, breedte 6.5 cm, wielbelasting 400 kg) te onderwerpen.

TABEL 2.

Proefstuk	Afslijting	
	onbehandeld	2 à 3 mm afgeslepen
A	1.6 mm	0.05 mm
B	1.1 mm	0.05 mm
C	0.95 mm	0.03 mm
D	0.8 mm	0.01 mm

De proefstukken werden onderzocht in onbehandelde staat en nadat door slijpen 2 à 3 mm verwijderd was.

Het aantal wielpassages bedroeg 2000.

Verbrijzeling.

De weerstand van het beton tegen verbrijzeling hangt samen met de druksterkte. Alle factoren, die gunstig werken ten aanzien van de druksterkte, doen dit ook ten aanzien van de weerstand tegen verbrijzeling.

Het is echter gebleken, dat de aard van het toeslagmateriaal een specifieke invloed heeft; naarmate het taaier is, is de weerstand tegen verbrijzeling van het daarmede vervaardigde beton groter. Zo is deze weerstand van een verhard mengsel van cement en staalgruis belangrijk groter dan die van een mengsel, waarin een min of meer kristallijn en brozer toeslagstof verwerkt is.

Door de verbrijzelende werking ontstaan putjes in het oppervlak en treedt versplintering daarvan op. Een dergelijke beschadiging breidt zich snel uit.

Nog moge gewezen worden op de funeste invloed, die plaatselijke gebreken van de vloer hebben.

Krimpscheuren: Deze kunnen de verbrijzeling van de vloer inleiden.

Losse plekken: idem.

Bij tegelvloeren kunnen de volgende gebreken voorkomen:

Bij enkele tegels is de hechting: tegel/tussenlaag of tussenlaag/ondervloer onvoldoende. De tegel trilt dan gemakkelijk los en wordt verbrijzeld.

Een tegel ligt niet volkomen vlak aangesloten, waardoor stootkanten gevormd worden. Deze stootkanten worden verbrijzeld en leiden verdere vernielingen in.

In dit verband zij er nog op gewezen, dat een beschadigde vloer — hetzij dat deze beschadigingen optreden omdat de gehele vloer, hetzij omdat de vloer plaatselijk gebreken vertoont — aanleiding geeft tot beschadiging van de wielen van de transportmiddelen.

Deze beschadigde wielen zullen een andere op zichzelf volkomen geschikte vloer in hetzelfde bedrijf kunnen vernielen.

IV. Beschouwingen ten aanzien van de „zwaarte" van het verkeer

Men heeft getracht de vage begrippen licht en zwaar transport wat nader te preciseren. Van een indeling naar belasting per m² is men gekomen tot een indeling naar het gewicht van de belaste transportmiddelen. Deze indelingen zijn echter geheel waardeloos.

In het Duitse „Normblatt Hartbetonbeläge, Hartstoffe Vornorm 1100" worden 3 klassen onderscheiden, namelijk licht, middel en zwaar transport.

TABEL 3.

Klasse	Wielbelasting	
	elastisch loopvlak	ijzeren loopvlak
Licht	tot 1000 kg	—
Middel	1000—3000 kg	tot 300 kg
Zwaar	boven 3000 kg	300—600 kg

In deze klassificatie is het grote verschil tussen de werking van een elastisch en van een ijzeren loopvlak tot uitdrukking gebracht.

Of deze verhouding op grond van proeven is vastgesteld is niet bekend.

Het begrip *wielbelasting* zegt echter niets omtrent de orde van grootte van de belasting per cm² van het aanrakingsvlak.

Duidelijker zou de omschrijving worden, wanneer men de belasting per cm wielbreedte opgaf, zoals in de wegenbouwliteratuur geschiedt.

Bij een door ons ingesteld onderzoek naar de aard en de hoeveelheid transport in een aantal bedrijven bleek, dat tussen de breedte van het wiel en zijn dragende breedte een groot verschil

TABEL 4.

Bedrijf	Aard van het loopvlak	Diameter van het wiel	Breedte van het wiel	Wielbelasting	Belasting per cm wielbreedte	Hoeveelheid transport per dag: Transportmiddel + last	Hoeveelheid transport per dag: Transportmiddel	Aantal wielpassages per dag van een 1 cm breed wiel	Belasting per cm wielbreedte omgerekend op diameter = 15 cm	Opmerkingen
A	ijzer	18 cm	7 cm	280 kg	40 kg	19.600kg	—	490	37 kg	stuurwieltje: zeer geconcentreerd verkeer
	"	18	7	84	12	—	5.880kg	490	11	
	"	15	4	284	71	9.940		140	71	
	"	15	4	84	21	—	2.940	140	21	"
	"	20	4.5	236	52	32.750	—	630	45	
	"	20	4.5	81	18	—	11.340	630	15	
B	"	20	1	300	300	2.400	—	8	260	zeer geconcentreerd verkeer
	"	20	1	25	25	—	200	8	22	
	"	15	1	300	300	2.400	—	8	300	
	"	15	1	25	25	—	200	8	25	
C	"	15	5	750	150	900.000	—	6.000	150	geconcentreerd verkeer
	"	15	5	75	15	—	90.000	6.000	15	
D	"	38	5	95	19	266.000	—	14.000	12	
	"	38	5	62.5	12.5	—	175.000	14.000	8	
E	"	42	6	288	48	17.280	—	360	29	stuurwieltje: geconcentreerd verkeer
	"	42	6	168	28	—	10.080	360	17	
	"	14	5	290	58	8.700	—	150	58	"
	"	14	5	165	33	—	4.950	150	33	
F	"	40	12	552	46	161.184	—	3.504	28	verspreid verkeer
	"	40	12	48	4	—	14.016	3.504	2	
G	"	14	3	30	10	4.420	—	442	10	zeer geconcentreerd verkeer
	"	14	3	18	6	—	2.652	442	6	
	"	14	3	45	15	13.500	—	900	15	
	"	14	3	18	6	—	5.400	900	6	
	"	14	3	72	24	2.304	—	96	24	
	"	14	3	18	6	—	576	96	6	
	massief rubber	29	3.5	77	22	2.464	—	112	16	
	"	29	3.5	28	8	—	896	112	6	
H	"	44	12.5	750	60	360.000	—	6.000	35	zeer geconcentreerd verkeer
	"	44	12.5	550	44	—	264.000	6.000	26	
J	ijzer	35	4	380	95	190.000	—	2.000	62	geconcentreerd verkeer vloer steeds vochtig
	"	35	4	76	19	—	38.000	2.000	12	
K	"	30	6	252	42	126.000	—	3.000	28	verspreid verkeer
	"	30	6	60	10	—	30.000	3.000	7	
L	massief rubber	44	12	1500	125	3.120.000	—	24.960	73	zeer geconcentreerd verkeer
	"	44	12	720	60	1.497.600	—	24.960	35	
	"	44	12	720	60	—	1.497.600	24.960	35	
	"	44	12	360	30	—	748.800	24.960	17	
M punt a	ijzer	120	1	750	750	90.000	—	120	265	gevulde vaten met 2 banden
M punt b	"	120	1	400	400	—	48.000	120	142	ledige vaten met 2 banden
N punt a	massief rubber	56	23	2470	107	885.960	—	9.280	56	zeer geconcentreerd verkeer
	"	42	18	830	46	298.080	—	6.480	28	
N punt b	massief rubber	56	23	2070	90	277.380	—	3.082	47	geconcentreerd verkeer vloer bedekt met een weinig zand
	"	42	18	720	40	96.480	—	2.412	24	
	"	46	10	250	25	19.000	—	760	14	
	"	46	15	90	6	7.560	—	1.260	3	
	"	46	15	330	22	14.520	—	660	12	
N punt c	"	56	23	2470	107	556.186	—	5.198	56	zeer geconcentreerd verkeer vloer bedekt met een weinig zand
	"	42	18	830	46	187.128	—	4.068	28	
	"	56	23	2250	98	85.652	—	874	51	
	"	42	18	750	41	28.044	—	684	25	
	"	56	23	785	34	236.164	—	6.946	18	
	"	42	18	1570	87	472.932	—	5.436	52	
	luchtb.	36	12	360	30	29.520	—	984	20	
	"	54	15	360	24	29.520	—	1.230	13	
	massief rubber	54	10	110	11	5.720	—	520	6	
	"	54	10	610	61	39.040	—	640	32	
	"	54	10	450	45	7.200	—	160	24	
	"	56	23	2550	111	51.060	—	460	58	
	"	42	18	850	47	16.920	—	360	28	
	"	46	10	870	87	8.700	—	100	50	
	"	51	12	870	72	8.640	—	120	39	
	ijzer	30	9	80	9	972	—	108	6	
	"	30	9	430	48	5.184	—	108	34	

In bedrijf *M* bleek de deklaag op punt *a* na 2 jaar zeer sterk aangetast te zijn, terwijl op punt *b* in het geheel geen aantasting werd waargenomen. Bij *a* is tengevolge van de hoge belasting de sterkte van de deklaag overschreden. In bedrijf *J* kon een verhoogde slijtage onder invloed van vocht worden vastgesteld.

Uit het bovenstaande kan men de volgende conclusies trekken:

a. Het is nodig om in plaats van de tot nu toe opgestelde onbruikbare indelingen van het transport, een op uitgebreide verkeerstellingen gebaseerde classificatie op te stellen.

TABEL 5.

Bedrijf	Aantal passages van een 1 cm breed wiel met een belasting van ... kg omgerekend op diameter 15 cm																	
	0—10 kg	10—20 kg	20—30 kg	30—40 kg	40—50 kg	50—60 kg	60—70 kg	70—80 kg	80—140 kg	140—150 kg	150—250 kg	250—260 kg	260—290 kg	290—300 kg
A		1120	140	490	630			140				8		8
B			16											
C		6000								6000				
D	14000	14000												
E		360	360	150		150								
F	3504		3504											
G	1992	1012	96											
H			6000	6000										
J		2000					2000							
K	3000		3000											
L		24960		40920				24960						
M a												120		
M b										120				
N a			6480			8280								
N b	1260	1420	2412		3082									
N c	628	9160	5272	868	100	11068								

kan bestaan. Zo bleek van een 5 cm breed ijzeren wiel slechts 1 cm met het rijdek in aanraking te komen.

Wanneer de wielen van de transportmiddelen vrijwel dezelfde diameter hadden, dan zou de belasting per cm breedte een waardevol gegeven zijn voor het opbouwen van een classificatie. Dit is echter geenszins het geval. Wij vonden diameters voor ijzeren wielen 9—40 cm en voor massief rubber wielen 30—56 cm. Er komen echter zowel kleinere als grotere wielen voor.

Behalve de gegevens over de grootte van de belasting moet men de intensiteit van het verkeer kennen.

Deze kan op verschillende punten van een bedrijf door een verkeerstelling bepaald worden. Soms is het mogelijk deze uit ter beschikking gestelde productiegegevens te berekenen.

Wij hebben de transportgegevens van een aantal bedrijven verzameld en in tabel 4 samengevat.

Ter toelichting moge het volgende dienen.

Gemeten zijn: diameter en rakende breedte van het wiel.

Door telling zijn verkregen: de hoeveelheid belast transport (transportmiddel + last) en onbelast transport (alleen transportmiddel) per dag.

Berekend zijn de wielbelasting en de belasting per cm breedte van het wiel.

De intensiteit van het transport wordt aangegeven door een aantal wielpassages. Aangezien de wielbreedte in de practijk sterk varieert, wordt uitgegaan van 1 cm brede wielen, zodat het aantal wielpassages hiermee in overeenstemming dient te worden aangebracht, zoals onderstaand voorbeeld duidelijk maakt.

Een transportmiddel met 4 wielen, elk 5 cm breed en met een wielbelasting van 250 kg geeft een belasting van 50 kg per 1 cm breedte. Dit transportmiddel passeert dus als het ware met 20 1 cm brede wielen.

Tenslotte zijn de belastingen per 1 cm breedte van de wielen met de verschillende diameters omgerekend op de waarden voor deze breedte bij een diameter van 15 cm bij een gelijkblijvende belasting per cm^2.

Voorbeeld: diameter 25 cm;
belasting per cm wielbreedte 100 kg;
omgerekende belasting per cm wielbreedte bij een diameter van 15 cm;

$$\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{25}} \cdot 100 = 77 \text{ kg.}$$

Onder opmerkingen zijn de niet in getallen uit te drukken gegevens vermeld, die voor de beoordeling van de invloed van het transport van belang zijn.

In tabel 5 zijn de aantallen wielpassages van de op een wieldiameter van 15 cm omgerekende belastingen van 1 cm brede wielen opgenomen.

Naar aanleiding van in de tabellen 4 en 5 vermelde gegevens kan het volgende opgemerkt worden:

1. In de bedrijven zijn transportmiddelen met zeer verschillende wieldiameters en belastingen per 1 cm breedte in gebruik.
2. In een bedrijf kan op verschillende punten de frequentie van het transport zeer verschillend zijn (zie bedrijf *N*, punt *a*, *b* en *c*).
3. De concentratie van het transport kan zeer verschillend zijn.
4. De waarnemingen hebben betrekking op één bepaalde soort deklaag, waarvan de kwaliteit als vrijwel constant kan worden beschouwd. De ouderdom van de vloeren varieert van 1—8 jaren. De afslijting van de vloeren verschilde wel enigszins, doch dit is niet in cijfers uit te drukken, zodat een classificatie niet is op te stellen. Verschillen in aantasting door ijzeren en elastische loopvlakken waren duidelijk waarneembaar. Bovendien zijn factoren als concentratie van het verkeer, staat van het oppervlak en bijkomende aantastingen niet in cijfers te verwerken.

Tenslotte zij nog opgemerkt, dat in verschillende bedrijven, naast het rijverkeer, een zeer druk voetverkeer zonder twijfel een niet te verwaarlozen rol speelt en dat omvang van en belasting door het verkeer in een bepaald tijdvak sterk kan wisselen.

b. Een nadere analyse van de invloed van de verschillende mechanische factoren is in verband met het onder *a* gestelde noodzakelijk.

Hiertoe hebben wij besloten een proefbaan te bouwen, waarop verschillende rijdekken beproefd kunnen worden onder invloed van verschillende loopvlakken, belastingen, snelheden, enz.

Deze metingen zullen verricht worden onder in het bedrijf geldende omstandigheden op een rechte baan, omdat op de cirkelvormige proefbanen, die gebruikt worden om snel de verschillen in eigenschappen van rijdekmaterialen vast te stellen, de beproeving onder extreem zware omstandigheden plaats vindt.

c. De kennis van de eigenschappen van het rijdek moet uitgebreid worden, omdat deze eigenschappen mede de levensduur en dus de kosten van het onderdeel van de bedrijfsoutillage, dat vloer heet, bepalen.

Moge het behandelde een bijdrage leveren tot de oplossing van de vele vraagstukken, die er voor de architect en de bedrijfsleider zijn bij de keuze van de vloer en voor de leverancier bij zijn adviezen.

Literatuur

E. NEUMANN: Der neuzeitliche Strassenbau, IIIe Auflage 1951.

A. GUTTMAN & F. WENZEL: Beitrag zur Stossfestigkeit von Beton. *Zement* 1934, no. 36 en no. 37.

A. GUTTMANN: Zusammensetzung und Eigenschaften der Betonhartstoffe. *Zement* 1936, no. 34 en no. 35.

G. WÄSTLUND & A. ERIKSSON: Wear Resistance Test on Concrete Floors and Methods of Dust Prevention. Proceedings of the Swedish cement and concrete Research Institute at the Technical University Stockholm.

O. GRAF: Die Eigenschaften des Betons 1950.

J. A. ZWOLSMAN: Cementbetonvloeren. Cement & Beton uitgave Verkoopassociatie Enci-Cemij N.V.

BOEKENNIEUWS

624.072.33.04

ALBERT STRASZNER. **Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke.** (Band 1, Teil 1), vijfde druk, uitgave Wilhelm Ernst & Sohn, Berlijn 1951 — 154 pagina's met 214 figuren. Prijs geb. 25.— DM.

Bij de uitgave van de vijfde druk van het twee-delig werk „Neuere Methoden" heeft de schrijver door opname van enkele nieuwe onderwerpen het eerste deel in twee afleveringen gesplitst, waarvan de eerste thans ter tafel ligt, en de theorie en de berekening, van doorgaande liggers en portalen met rechte en gebogen bovenrand, bevat.

Het is destijds van de schrijver een goede gedachte geweest om bepaalde nieuwe rekenmethoden van de toegepaste mechanica als afgeronde gehelen in boekvorm te doen verschijnen, om aldus diegenen voor wie de college-banken reeds historie zijn geworden, gelegenheid te bieden van de „aanwinsten" kennis te nemen, een voorbeeld dat zeer zeker in ruime kring van de technische wereld te weinig wordt nagevolgd. Ik maak deze opmerking in de hoop, dat hierin voor velen een opwekking wordt gezien om te boek te stellen wat zij mogelijk in portefeuille hebben.

Waar van het onderwerpelijke werk thans de vijfde druk is verschenen, is het zonder meer duidelijk, dat de behandelde „Neuere Methoden" niet nieuw meer zijn, echter is dit werk nog niet eerder in dit tijdschrift besproken, terwijl het toch ongetwijfeld een bespreking waard is.

De behandelde methode voor berekening van doorgaande portalen is die van de momenten-nulpunten („Festpunkte") bij draaiing van het uiteinde van een overigens onbelaste balk (= buigpunten van de elastische lijn), in combinatie met de ten onzent als „verdelingsfactoren („Uebergangszahlen") aangeduide knooppuntsgrootheden, de laatste eveneens en meer algemeen bekend bij de methode-Cross, die door haar grote eenvoud en mede door de talrijke waardevolle aanvullingen door vele schrijvers gegeven, de methode van „Festpunkte" reeds lang overvleugeld heeft.

De schrijver is er in geslaagd om de beginselen van het „Festpunkt-verfahren" duidelijk, zonder overmatig gebruik van wiskundige afleidingen, uiteen te zetten. Behalve analytisch, worden de momenten-nulpunten en de verdelingsfactoren ook grafisch bepaald, ongetwijfeld nuttig voor het verkrijgen van een goed inzicht in de materie.

Na de theorie worden verschillende voorbeelden, nog steeds voor liggers met onveranderlijke doorsnede, doorgerekend, en wanneer dan de schrijver overgaat tot liggers met een veranderlijke doorsnede, is het logisch, dat hij eerst aangeeft hoe de vormveranderingen van deze worden bepaald. Hij kiest daarbij vormen, die speciaal in de betontechniek veelvuldig toepassing vinden, zulks in overeenstemming met het doel van het werk, zoals uit de ondertitel blijkt.

Het is bekend, en het blijkt uit dit werk ook weer, dat de mathematische berekening van de eindverdraaiingen, zelfs reeds wanneer het verloop van de ligger volgens een eenvoudig verband is (schrijver neemt hier als voorbeelden de ligger met een lineair verlopend traagheidsmoment, met een lineair verlopende hoogte en met een parabolisch verloop van de hoogte) langdradig is, en daarom past hier wel een woord van aanbeveling voor de grafische methode; deze voert snel tot een resultaat, en er kan bij een redelijke schaal van tekening een zeer grote nauwkeurigheid mede worden bereikt.

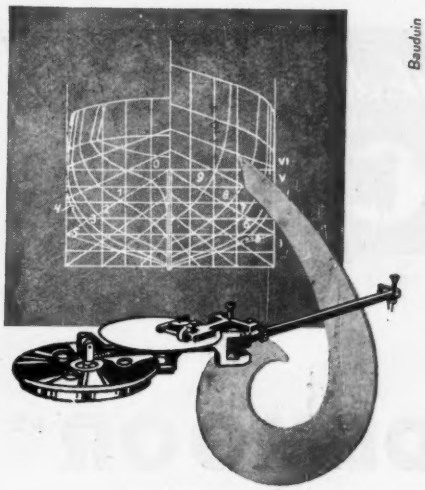
Heeft men geregeld met dergelijke liggers met veranderlijke doorsnede te maken, dan is de enig bruikbare, snel werkende werkwijze die om de afgeleide formules in tabel- of grafiekvorm te brengen, hetgeen de schrijver dan ook inderdaad doet. In verschillende voorbeelden wordt ter verduidelijking met deze tabellen gewerkt, en dan is de bewerking werkelijk niet lang.

Als bijzonder geval van de doorgaande portalen, worden in het laatste hoofdstuk de doorgaande portalen met gebogen bovenrand behandeld, waarbij op analoge wijze als voor de portalen met rechte bovenrand (de sluitlijnen van de momentenlijn) worden bepaald.

Voor studerenden en voor hen, die in de constructie-practijk werkzaam zijn en zich niet te veel in te zware wiskundige berekeningen willen verdiepen, is in dit boek zeker veel goeds te vinden, het is duidelijk geschreven en het geeft een goed overzicht van wat met een der gangbare methoden voor het berekenen van statisch onbepaalde constructies kan worden bereikt, al is het, zoals boven reeds gezegd, niet de tegenwoordig meest gebruikte methode.

Ir J. C. LE NOBEL.

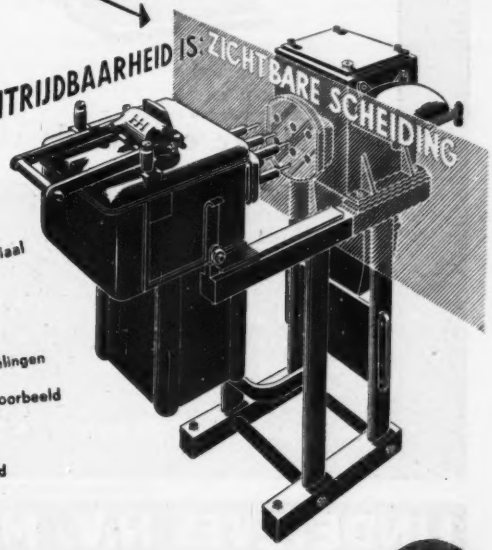
Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 5: Symposium inzake bedrijfsvloeren. III. De constructie van bedrijfsvloeren, door ir CHR. W. J. GROOTHOFF. IV. De mechanische invloeden van het transport op het rijdek van de betonvloer en de factoren, die de zwaarte van het transport bepalen, door drs E. ROELOFSEN. — Boekennieuws: ALBERT STRASZNER, Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke, door ir J. C. LE NOBEL.



Passagiers- en vrachtschepen,
zeesleepboten,
loodsboten,
baggermaterieel, enz.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

Uitrijdbaarheid betekent zichtbare scheiding



Horizontale uitrijdbaarheid is een van de principes van de constructie van het Hazemeyer Beschermd Schakelmateriaal voor Hoogspanning. Uitrijden betekent: zichtbare scheiding naar beide richtingen en daardoor absolute zekerheid omtrent volledige spanningloosheid. Vergrendelingen verhinderen foutieve schakelmanipulaties. Zo is het bijvoorbeeld slechts mogelijk de schakelaar in- of uit te rijden in uitgeschakelde toestand, terwijl het schakelen uitsluitend kan geschieden als hij geheel in- of uitgereden is.

HAZEMEYER

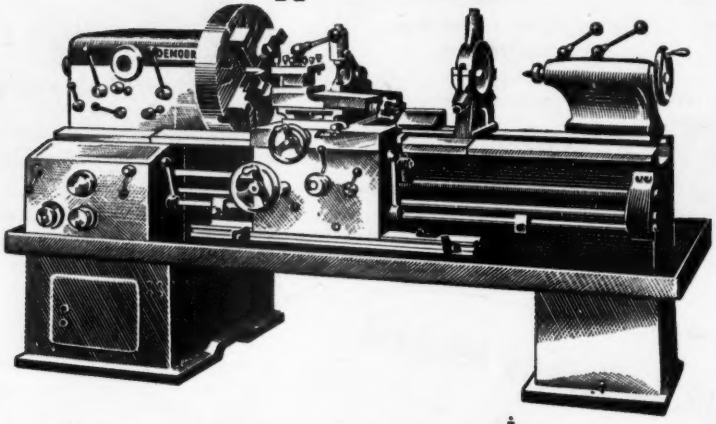
BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

Geen betere draaibank dan de bekende

BELGISCHE

draaibank

„DEMOOR"



Talrijke opvallende voordelen:

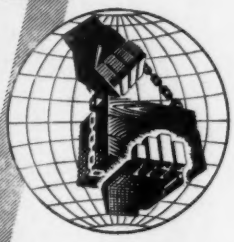
- Veiligheid door gesmede flens aan de hoofdspil
- Met de hand geschraapte bronzen lagers met expansie-inrichting en bescherming door magnetische filter
- Hogere toerentallen tot 1500 o.p.m.
- Hermetisch gesloten voedingkast met tapse rollagers
- Geen wisselwielen
- Vijf-voudige aanslagen
- Afdoende bescherming der bedgeleidingen
- Geen diagonaal verribbing meer

Alleenvertegenwoordigers

LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

Nieuwmarkt 17-23 - Amsterdam - Telefoon 40345-46974

LONDEN WIJST DE WEG NAAR GROTERE OPBRENGST



De Tentoonstelling die aangeeft hoe een hogere productie te bereiken tegen lagere kosten.

Jaren van tekort aan werkkrachten hebben Groot-Brittannië genoodzaakt het materiaal-transport tot het uiterste te ontwikkelen. Want mechanisch transport versnelt de productie en verlaagt de kosten door continu-bedrijf en verhoogt de opbrengst per man-uur.
In Juni a.s. kunt U in Olympia te Londen de meest veelomvattende tentoonstelling van werktuigen op dit gebied, die ooit bijeen gebracht werden, bezichtigen. Deskundigen zullen de nieuwste installaties voor ieder soort bedrijf verklaren en installaties demonstreren vooruitstrevender in ontwerp en efficiëncy dan tot dusverre verkrijgbaar. Op de bijeenkomst die tegelijkertijd gehouden wordt, zal het essentieel aandeel van het mechanisch transport in de moderne productie-schema's door erkende autoriteiten worden besproken.
Deze tentoonstelling is belangrijk voor ieder vooruitstrevende industrieel, ingenieur en bedrijfsleider. Begin thans Uw bezoek voor te bereiden door onderstaande coupon in te zenden.

De grootste tentoonstelling ter wereld van:

Transporteurs. Elevatoren. Takels. Stapelaars. Kranen. Mechanische laadinrichtingen en graafwerktuigen. Vorkheftrucks. Vrachtauto's. Kolentips. Luchtbruggen. Kabelbanen. Graanelevatoren. Kipinrichtingen voor wagons. Aanvullend gereedschap.

Inzendingen in werking

Vele inzendingen zullen in bedrijf te zien zijn, hetgeen mogelijk gemaakt wordt door de uitgestrekte tentoonstellingsoppervlakte van ruim 23.000 m².

Informatiedienst

Raadgevende ingenieurs zullen beschikbaar zijn om U omtrent Uw problemen te adviseren. Afspraken kunnen van te voren gemaakt worden.

Bedrijfsfilms

In het tentoonstellings-theater zullen films vertoond worden die verschillende soorten installaties in bedrijf laten zien.

Bezoekt Groot-Brittannië's 3e

MECHANICAL HANDLING EXHIBITION

OLYMPIA, LONDEN, 4-14 JUNI 1952

Georganiseerd door „Mechanical Handling" het Britse tijdschrift voor bedrijfsmechanisatie.

VRAAGT NU VOLLEDIGE BIJZONDERHEDEN!

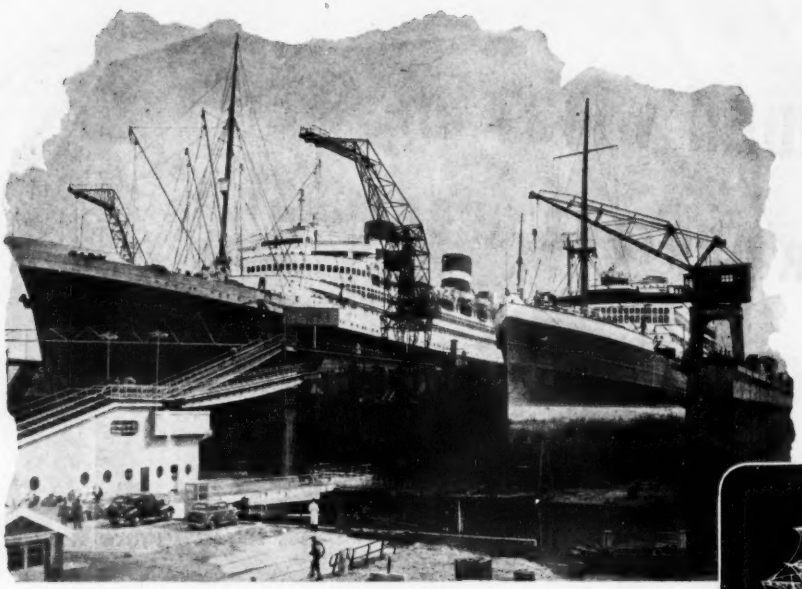
Aan „Mechanical Handling" DORSET HOUSE, STAMFORD STREET, LONDON, S.E.1, ENGLAND

Gelieve mij te zenden de Tentoonstellingsbrochure 1952 met bijzonderheden over bijeenkomsten, toegangsprijs, reis, etc.

Naam .....

Adres .....

65 .....



Bauduin

Hollands Glorie

De Zwitsers maken horloges, de Zweden lucifers, de Perzen tapijten en de Italianen opera's. Maar de Hollanders maken schepen. Schepen zijn Hollands glorie, Hollands welvaart en Hollands toekomst. Voor wie van Holland houdt en in Holland gelooft is het geratel der pneumatische hamers op de werven als muziek. Beroemde schepen gleden van de hellingen van Nederlands oudste en grootste werf:

WILTON-FIJENOORD

Daar, als in zoveel andere grote Nederlandse bedrijven, vindt U BOFA-boren in gebruik.

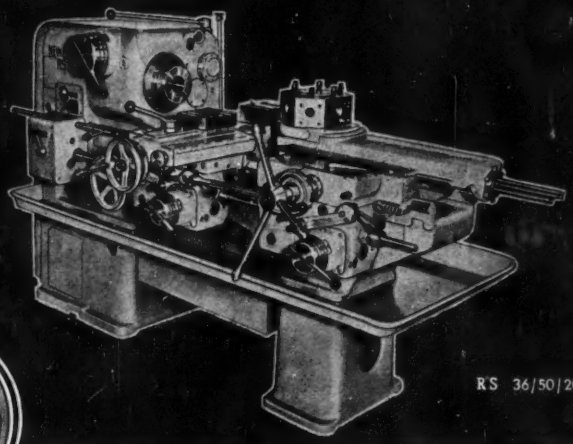
Voor iedereen die gaten boort,
een BOFA-boor uit Amersfoort.

BORENFABRIEK BOFA

BOFA

AMERSFOORT-HOLLAND

501.



RS 36/50/200

Van ouds de meest gebruikte revolverbank in Duitsland...

HEINEMANN

draaidiameter boven bed 490 mm,
draaidiameter boven dwarsslede 200 mm,
maximum spantangdoorlaat 36 of 50 mm.

24 spilsnelheden 32-1680 of 45-2400 omw/min, vooruit zowel als achteruit, te bereiken met ééntoerige motor, zodat dus bij elke spilsnelheid het volle vermogen beschikbaar is.
Spilsnelheden en voedingen van langs-, dwars- en revolverslede alle met voorkeuzeschakeling.
Opgelegde, gehard stalen leibanen op bed en revolverslede.
De machine kan zowel met draadsnij-, als met draadstreelinrichting worden uitgerust.

LEVERBAAR als **revolverbank:** met horizontale revolverkop en automatische verplaatsing van revolversupport of revolverslede (ram- of zadelmodel), of met verticale trommelrevolverkop met 16 posities,
als **revolvercopieerbank:** met hydraulische copieerinrichting,
als **productiebank:** door medelevering van extra losse kop (centerafstand 850 mm).

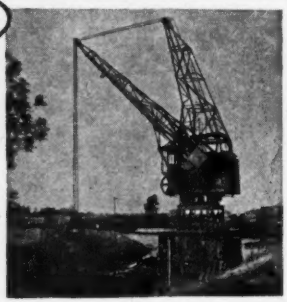
Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING
A M S T E R D A M - C.

Wij stellen U gaarne - zonder enige verplichting of kosten Uwerzijds - in de gelegenheid de machines in Duitse of Nederlandse fabrieken in bedrijf te bezichtigen.

winst
Gosselaar levert machines

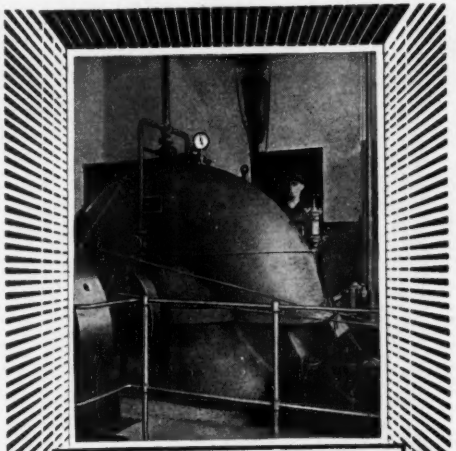
GBS

VOOR



KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845



In belangrijke poldergemalen
POMPEN
van
BEGEMANN-HELMOND

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 6.

Derde Symposium constructiematerialen voor de chemische industrie

IV. Warmte-uitwisselaars voor de chemische industrie[1)]

621.565.94 : 66.01

door ir C. G. VAN DER WATEREN
Bataafsche Petroleum Mij N.V. Den Haag

Summary: *Heat-exchangers for the chemical industry.*
In the oilindustry the design of tubular heatexchangers in most cases is based on well established principles.
In the chemical industry the wide variety of conditions each time necessitates a careful study of available construction materials and process requirements often resulting in new designs.
Descriptions and sketches are given of a Cooling System for H.P. Reactors, a Heater for Flash Evaporation, a Multiplate Sulphur Condensor, a Multiplate Gasheater and a Cooler with Bimetal Tubes.

Behandeld zullen worden warmte-uitwisselaars in de uitgebreide zin van het woord, t.w. apparaten dienend voor warmteoverdracht tussen twee media, en onderverdeeld in verwarmers, koelers, condensors, reboilers, enz.

Het onderwerp is te uitgebreid om ook maar bij benadering een overzicht te geven van de constructieve uitvoeringen in verschillende materialen voor de duizend en één toepassingen waarvoor deze apparaten worden gebruikt. Daarom zal slechts getracht worden door het behandelen van enkele typische constructies aan te tonen, hoe moeilijk het is in de chemische industrie tot standaardisatie van dit soort apparaten over te gaan.

Standaardisatie van veel gebruikte apparatuur is vanzelfsprekend een aantrekkelijk doel, dat al spoedig door grote bedrijven wordt nagestreefd. In de olie-industrie en bij grote fabrikanten van warmte-uitwisselaars heeft zich in de loop der jaren een meer of minder vergaande standaardisatie van typen en materialen ontwikkeld.

Voor de chemische industrie bestaat een dergelijke standaardisatie niet of slechts in veel geringere mate. Waar „standaard" warmte-uitwisselaars worden toegepast, zal het dan ook vrijwel altijd zijn voor hulpbedrijven, terwijl de apparatuur voor het proces zelf telkens opnieuw voor zeer verschillende bedrijfsomstandigheden moet worden ontworpen en het meer of minder toeval is indien van gestandaardiseerde typen gebruik gemaakt kan worden. De noodzaak om op deze wijze het probleem aan te vatten heeft echter het voordeel dat de problemen met een open oog worden bekeken en dat nieuwe ontwikkelingen van materialen op fabriekstechnisch gebied in het ontwerp kunnen worden verwerkt. Het klakkeloos toepassen van een aantal gestandaardiseerde typen brengt het gevaar mede, dat men niet de moeite neemt de invloed van de desbetreffende constructies op alle bedrijfscondities nauwkeurig te onderzoeken. Getracht zal worden door bespreking van een aantal voorbeelden de genoemde punten toe te lichten, waarbij de nadruk in hoofdzaak zal worden gelegd op de constructieve uitvoeringen.

I. Koelers voor hogedruk reactievaten

Bij de hogedruk hydrering van steenkolen en oliën worden warmte-uitwisselaars met pijpbundels toegepast. Deze zijn echter niet geschikt voor zeer grote drukverschillen tussen de twee media binnen en buiten de pijpbundels. De vroegere I. G. FARBEN schreef bv. ten aanzien van pijpbundels voor, dat dit drukverschil niet groter mocht zijn dan 40 kg/cm². Voor koelers en verwarmers waarbij de druk, waaronder het koelend of verwarmend medium staat, veel lager is dan de reactiedruk, kunnen dus pijpbundels van het conventionele type niet worden toegepast.

Nu werd enige jaren geleden voor een te ontwerpen hydreerinrichting verlangd in de reactoren koelelementen in te bouwen voor het in situ afvoeren van de reactie-warmte. De druk in de reactor bedroeg 200 kg/cm², de temperatuur 160° C. Door de verticale reactor werd continu van onder naar boven een brij gevoerd van olie en Kieselguhr, waarop een katalysator was neergeslagen, terwijl eveneens van onder naar boven, waterstof werd doorgeleid. Verlangd werd tevens, dat de reactiewarmte werd afgevoerd op een hoog temperatuurniveau en binnen nauwe temperatuurgrenzen.

Fig. 1 geeft een schema van de reactor met het ingebouwde koelelement en het oliekoelsysteem, bestaande uit koeler, niveauvat en pomp. Alvorens dieper in te gaan op de constructie van de koelelementen in de reactor, moge worden gewezen op de bijzondere wijze van koelen.

In de chemische techniek wordt vaak verlangd, dat warmte moet worden afgevoerd op een bepaald en nauw begrensd temperatuurniveau en bij een gering temperatuurverschil tussen te koelen en koelend medium. Dit kan bv. worden bereikt door voor de koeling een verdampende vloeistof toe te passen, waarbij de instelling van het temperatuurniveau door instelling van de druk kan geschieden. Moet warmte worden toegevoerd op een bepaald temperatuurniveau, dan wordt een condenserende vloeistof gebruikt, waarbij eveneens door het instellen van de druk de temperatuur wordt beïnvloed.

Voor het betreffende ontwerp werd oorspronkelijk overwogen de warmte af te voeren met verdampend water. Uit de calculaties bleek echter, dat daarbij door de statische druk en het grote weerstandsverlies toch weer ontoelaatbare temperatuurverschillen in het koelend medium, i.c. verdampend water, optraden. Ook constructieve moeilijkheden maakten de toepassing van water als koelend medium minder gewenst. Daarom werd besloten over te gaan tot koelen met olie en daarbij de circulatiesnelheid zo hoog op te voeren, dat de temperatuurstijging van de olie door de koeler tot enkele graden werd beperkt.

Voor een goed verlopende reactie werd verlangd dat de

[1)] Voordracht gehouden op 21 September 1951 te Delft voor de Afdeling Chemische Techniek en de Sectie Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Ned. Chem. Vereniging.

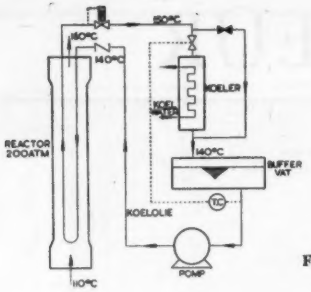


Fig. 1. Koeling van H. D. Reactor.

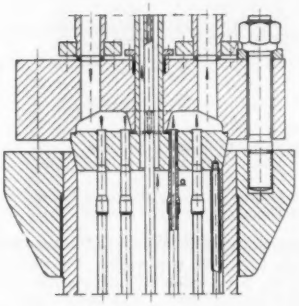


Fig. 2. Detail van pijpplaat H.D. Reactor.

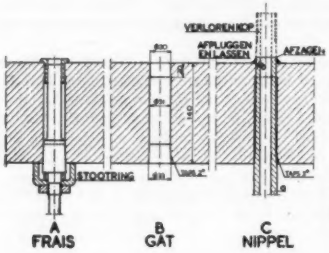


Fig. 3. Bevestiging van pijpen in pijpplaat H.D. Reactor.

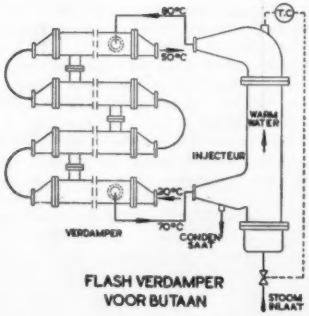


Fig. 4.

temperatuur boven in de reactor op 160° C werd gehouden. Daartoe werd de koeler berekend voor een inlaattemperatuur van de olie van 140° C en een uitlaattemperatuur van 150° C.

De circulerende olie moet worden teruggekoeld tot de verlangde inlaattemperatuur met behulp van koelwater. Dit nu kan niet geschieden door de olie direct door een koeler te sturen en het koelwater te regelen, daar in dat geval bij een uiteraard ruim berekende en aanvankelijk schone koeler en bij onderbelasting van de installatie een te hoge koelwatertemperatuur of zelfs koken van het koelwater zal optreden met de daaraan verbonden ketelsteenvorming en een snel onwerkzaam worden van het koeloppervlak. De koeling van de olie geschiedt daarom in shunt, waarbij een klein gedeelte van de olie steeds tot iets boven koelwatertemperatuur wordt gekoeld met ruim afgesteld koelwater en daarna weer met de ongekoelde hoofdstroom wordt verenigd. De hoeveelheid olie welke door de shunt stroomt wordt geregeld door een temperatuurregelaar, aangesloten op het buffervat, dus nadat hoofd- en shuntstroom weer zijn gemengd.

Fig. 2 geeft te zien de wijze waarop de koeler, welke is opgebouwd uit een aantal in een pijpplaat bevestigde U-buizen, in de reactor wordt ingebouwd. Het deksel is voorzien van een tussenschot dat de in- en uitlaatzijde van de koelpijpen scheidt.

Alle aansluitingen op het deksel, dus ook de olie-aansluitingen zijn voor hoge druk geschikt om ingeval van pijpbreuk te voorkomen, dat een ontoelaatbaar hoge druk in het oliesysteem optreedt. Fig. 1 laat zien dat in de hogedrukinlaatleiding een terugslagklep en in de uitlaatleiding een veiligheid is aangebracht waardoor automatisch, ingeval van pijpbreuk, het hogedruk systeem wordt geïsoleerd.

Fig. 3 laat in detail de manier zien waarop de U-buizen in de pijpplaat worden bevestigd. Dit geschiedt doordat de op de pijp gelaste nippels, welke over een zekere lengte conisch zijn afgedraaid, getrokken worden in de pijpplaat (de tapsheid van de dichtingsconus daar ter plaatse bedraagt 3°, die van het bijbehorende gat in de pijpplaat 2°). Voor dit doel worden de nippels langer gehouden dan nodig is. De pijpplaat wordt in horizontale stand op een hoge stelling gebout. Een U-buis wordt van onderen doorgestoken, waarna op beide uitstekende nippels ogen worden geschroefd. Met behulp van een kraan worden dan de beide einden van de U-buis met een tevoren bepaalde kracht naar boven toe in de plaat getrokken. De nippels worden, terwijl zij onder spanning staan, aan de bovenkant gelast en eerst nadat de las voldoende is afgekoeld, wordt de trekkracht weggenomen.

Voordat wordt verder gegaan met het aanbrengen van een volgende U-buis, moet nu eerst door afpersen worden aangetoond dat de dichting in orde is. Dit is nodig, omdat, indien afgeperst zou worden nadat het gehele element is samengebouwd, lekkage van de conische verbindingen nauwelijks kan worden geconstateerd, laat staan gerepareerd. Voor dit doel zijn de nippels voorzien van een hulpgaatje *b*, dat het mogelijk maakt, de ruimte om de nippel, tussen las en conus, onder druk te brengen. Na afpersen worden de nippels afgezaagd en kunnen deze gaatjes afgeplugd en dichtgelast worden.

De constructie zoals hier beschreven, heeft de volgende voordelen:

1. De eigenlijke afdichting ontstaat door de conus onder in de pijpplaat, welke reeds onder voorspanning is. De las boven is niet als dichtingslas bedoeld, doch heeft meer de functie van een moer.

2. Door de zeer flauwe coniciteit van de dichting blijft deze dicht, zelfs bij grote temperatuurverschillen tussen pijpplaat en U-buis.

3. De pijpen kunnen individueel op dichtheid worden beproefd.

Bij een proefmodel werd de ruimte om de nippel met waterstof op een druk van 200 atm. gebracht, terwijl door de pijp stoom werd gevoerd en de pijpplaat zelf in water koud werd gehouden.

Ook onder deze extreme condities trad geen lekkage op.

II. Flash heaters

Flash verdamping wordt vaak daar toegepast waar de tijdfactor een rol gaat spelen in die zin dat, indien het te scheiden mengsel te lang op hoge temperatuur blijft, ontleding der producten kan optreden. Aan een heater voor flash verdamping moet dus de eis worden gesteld, dat de verblijftijd van de doorstromende producten zo klein mogelijk is.

Voor een bepaalde installatie moest uit een mengsel van

butanen het daarin als verontreiniging aanwezige dibutyl sulfaat (D.B.S.) worden verwijderd door flash destillatie.

Het D.B.S. ontleedt gemakkelijk zelfs bij betrekkelijk lage temperaturen, waarbij SO_2 vrijkomt. Daarom moest de verdamping bij een zo gering mogelijk temperatuurverschil plaats vinden. Gezien het geringe percentage D.B.S. dat na de verdamping overblijft, is het verticale type reboiler en ook het horizontale keteltype theoretisch onjuist, daar de verblijftijd van de overblijvende indamprest veel te lang is.

De constructieve oplossing moge worden toegelicht aan de hand van de volgende schetsen.

Fig. 4 geeft een schema van de opstelling.

De verdamper is opgebouwd uit een aantal in serie boven elkaar geplaatste verwarmingselementen welke van onder naar boven door het butaan worden doorlopen. De verwarming geschiedt met behulp van warm water dat op zijn beurt op temperatuur wordt gehouden met stoom. Door de stoom te injecteren via een voor dit doel geconstrueerde meervoudige injecteur wordt een krachtige circulatie van het water door de verdamperelementen bereikt. De stoomhoeveelheid wordt geregeld door een temperatuurregelaar, welke de temperatuur van het water naar de verdamperelementen constant houdt. Het overtollige condensaat wordt continu afgevoerd.

Fig. 5 geeft een detail van het verwarmingselement, waarbij gewezen moge worden op de excentrische aansluitingen op de elementen waardoor dode hoeken worden voorkomen.

III. Plaatkoelers en -verwarmers

Voor het door koeling neerslaan van zwavel uit gassen welke ontstaan bij de partiële verbranding van H_2S in een Claus installatie, werd voor het ontwerp de eis gesteld dat de stroming door de koeler laminair moest zijn. Uit de berekening bleek, dat voor een conventionele pijpjeskoeler het aantal pijpjes 4—7000 zou moeten bedragen bij een lengte van slechts iets meer dan 1 meter. Dit is practisch niet meer uitvoerbaar, zodat dus óf een aantal elementen parallel moest worden opgesteld met de daarbij behorende complicaties, of een ander type koeler moest worden ontworpen.

Na uitgebreide proefnemingen en het maken van een modelexemplaar werd een geheel gelaste, uit platen gebouwde koeler voor dit doel ontwikkeld. De constructie kan het best worden verduidelijkt door een schematische tekening. (Zie fig. 6).

Het eigenlijke koelelement is samengesteld uit een aantal platen en strippen. De strippen worden van te voren door middel van puntlassen op de plaat bevestigd. Tevens wordt met puntlassen een aantal steunijzers op de plaat geheecht welke dienen om kromtrekken van de platen tijdens het lassen te voorkomen en tevens te bewerkstelligen dat deze elkaar steunen indien de doorstromende media een verschillende druk hebben.

De platen worden nu op de juiste wijze gestapeld in de lasmal volgens fig. 7.

In twee aangrenzende vlakken van het te vervaardigen element worden in de open blijvende ruimten tussen de platen losse afstandsstrippen gelegd, welke dienen om het trekken van de platen tijdens het lassen te voorkomen. Na het stapelen worden de platen krachtig op elkaar geperst door middel van het zware onder- en bovenframe en de klembouten. De vaste strippen en platen worden nu verbonden door middel van een koplas waarbij met een electrode van de juiste dikte in één keer de las gelegd kan worden.

Met 12 B.W.G. platen en $^1/_4$'' strippen kan met 4 mm electroden zodanig worden gewerkt, dat de 2 mm hoge opstaande randjes van de plaat juist geheel samenvloeien.

Nadat twee aanliggende zijden van het element op deze wijze zijn gelast, worden de klembouten van de lasmal gelost en de losse afstandsstrippen uitgestoten van de tegenoverliggende zijde af. De twee overblijvende zijden worden nu ook van losse afstandsstrippen voorzien, en na aanhalen van de klembouten eveneens gelast. Ten slotte ontstaat op deze wijze een kubisch of rechthoekig element dat in kruisstroom door de twee media kan worden doorlopen.

Fig. 8 en fig. 9 laten zien hoe door het aanlassen van een ronde vóór- en achterplaat met verstijvingsring en het aan-

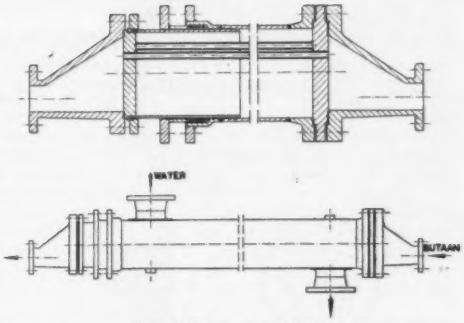
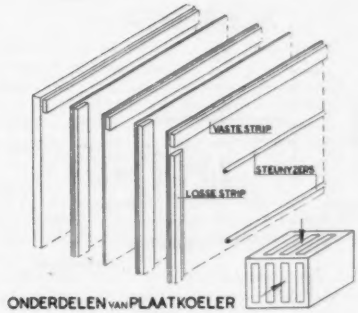


Fig. 5. Verwarmingselement.



ONDERDELEN VAN PLAATKOELER
Fig. 6.

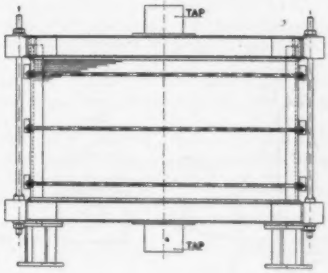


Fig. 7. Lasmal voor plaatkoeler.

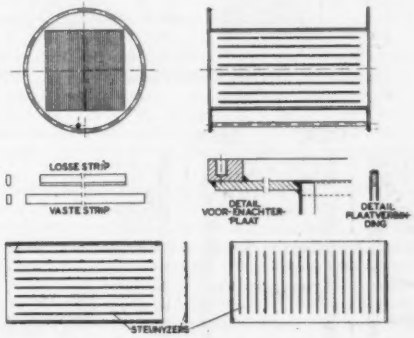


Fig. 8. Onderdelen van zwavelcondensor.

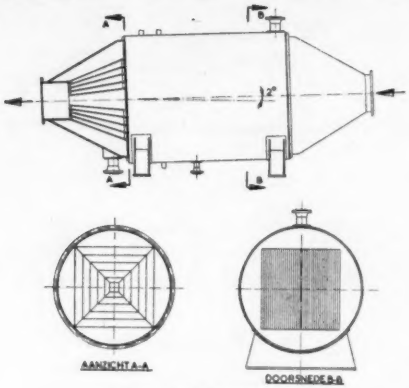


Fig. 9. Zwavelcondensor.

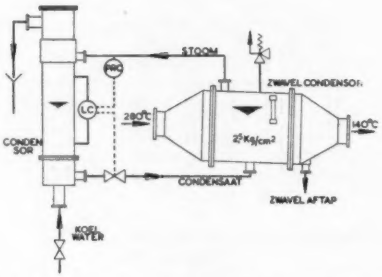


Fig. 10. Schema van de koeler van de zwavelcondensor.

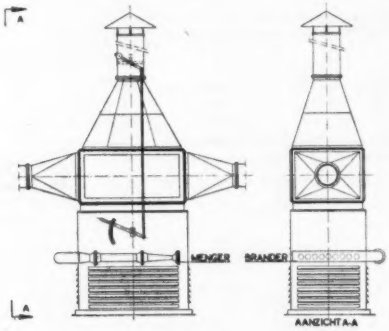


Fig. 11. Gasverwarmer.

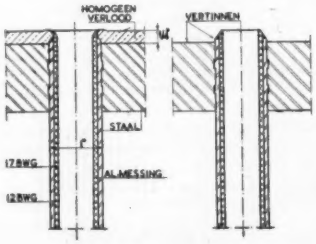


Fig. 12. Bi-metaal pijpen in stalen pijpplaat.

brengen van de mantel de eigenlijke zwavelcondensor ontstaat.

Het condenseren van de zwavel dient te geschieden bij een temperatuur van 130—150° in verband met het smeltpunt en de viscositeit van de vloeibare zwavel. De koeler is daarom uitgevoerd als ketel voor een stoomdruk van circa 2 kg/cm².

Het schema van de koeling wordt verduidelijkt door Fig. 10. De in de ketel verdampende stoom wordt gecondenseerd in een hooggeplaatste met water gekoelde condensor. Het condensaat vloeit onder eigen verval in de ketel terug. De temperatuur in de ketel wordt constant gehouden doordat een drukregelaar de condensaatleiding naar de ketel meer of minder afsluit. De verticale, ruim gedimensionneerde, condensor is gedeeltelijk met condensaat gevuld. Bij stijgende keteldruk, dus temperatuur, wordt de condensaatafvoer meer geopend, daalt het niveau in de condensor, waardoor meer koelend oppervlak voor condensatie van stoom wordt vrijgegeven.

Nadat de zwavel uit het gas is neergeslagen, moet het overblijvende nog niet uitgereageerde gasmengsel weer op reactietemperatuur (ca 250° C) worden gebracht, alvorens het de met bauxiet gevulde Claus-oven binnenkomt. Hierdoor werden gasgestookte gasverwarmers geconstrueerd welke geheel volgens dezelfde principes uit plaat en strip van roestvrij staal type 316 werden vervaardigd.

Fig. 11 is een samenstellingstekening van een dergelijke verwarmer. In verband met het feit, dat zwavel bij een metaaltemperatuur boven 600° C staal, ook roestvrij staal, onder vuurverschijnselen aantast, dient ervoor te worden zorggedragen, dat een zo hoge metaaltemperatuur nooit kan optreden.

De schoorsteen is daarom zo ruim berekend, dat onder alle omstandigheden voldoende valse lucht wordt aangezogen om de temperatuur van het rookgas te drukken. Door instelling van de regelklep in de schoorsteen kan deze temperatuur dan binnen de gewenste grenzen worden gehouden.

De uitlaattemperatuur van de te verwarmen gassen kan nu worden ingesteld door regeling van het gas naar de brander. Deze regeling is bovendien nog voorzien van een beveiliging welke in werking treedt wanneer de metaaltemperatuur op de ongunstigste plaats van het element, d.i. onder aan de uitlaatzijde, boven 400° C komt.

IV. Koelers met Bi-metaal pijpen

Het komt in de chemische industrie herhaaldelijk voor, dat geen materiaal kan worden gevonden dat zowel geschikt is voor het medium dat door de pijp, als ook voor het medium dat om de pijp van een warmte-uitwisselaar stroomt.

Op vele raffinaderijen wordt gekoeld met zeewater of met brak rivierwater. Hiervoor werden bij de B.P.M. de beste resultaten bereikt met pijpjes van aluminiummessing met de volgende samenstelling:

76% Cu, 22% Zn, 2% Al.

Nu is dit materiaal echter voor alkalische vloeistoffen veel minder geschikt. Er moet dus een compromis worden getroffen in de keuze van het materiaal, tenzij men overgaat tot de toepassing van bi-metalen pijpen. Behalve in enkele evidente gevallen, is het een zuiver economische kwestie of toepassing van deze veel duurdere pijpen verantwoord is.

Wij hebben thans een aantal koelers in bestelling met stalen pijpjes welke van binnen gevoerd zijn met aluminium-messing. In Amerika zijn bi-metaal pijpen in een ruime keuze van afmetingen en materialen beschikbaar. In Europa ligt de zaak echter anders. In Engeland werden deze pijpen tot nu toe niet vervaardigd, zodat wij noodgedwongen moesten overgaan tot het maken van pijpen uit voorradige maten. Zo werden voor bovengenoemde koelers de pijpen vervaardigd uit 1″ U.D., 12 B.W.G. stalen pijpen, gevoerd met 17 B.W.G. aluminium-messing. De aluminium-messing pijp wordt in de stalen pijp uitgedoornd.

Het spreekt vanzelf, dat bij gebruik van Duplex pijpen ook de pijpplaat uit bi-metaal moet worden vervaardigd of aan de voorzijde zodanig moet worden beschermd, dat ten minste dezelfde weerstand tegen aantasting wordt verkregen als het materiaal waarmede de pijpen gevoerd zijn.

Voor de bevestiging van de pijpen in de plaat zijn verscheidene methoden bekend, welke echter veelal gecomplicoerd en

duur zijn. Waar het zachtste materiaal aan de buitenkant zit, kunnen zonder meer de pijpen worden ingewalst. Enigszins tot onze verbazing, bleek nu uit proeven, dat de inwendig met aluminium-messing gevoerde stalen pijpen toch in een stalen pijpplaat konden worden uitgewalst zonder dat ontoelaatbare vervorming van het aluminium-messing optrad, terwijl de pijpen voldoende vastzaten en zelfs de in de pijpplaat aangebrachte dichtingsproeven zich in het staal van de pijp aftekenden. Toen dit eenmaal was gevonden, was de oplossing verder vrij eenvoudig.

Fig. 12 geeft de wijze van bevestiging van de pijpen in de stalen pijpplaat weer. Het einde van de pijpjes wordt over een lengte van circa $^1/_4$'' flauw conisch afgedraaid, zodanig dat over een lengte van circa $^1/_8$'' het aluminium-messing komt bloot te liggen. De afgeboorde pijpplaat wordt tevoren aan de voorkant vertind. Daarna worden de pijpjes in de pijpplaat gemonteerd en gerold en wel zodanig dat zij ongeveer $^1/_4$'' uitsteken.

Hierna wordt de pijpplaat aan de voorkant homogeen verlood, waarbij ook de uitstekende pijpeinden, zo nodig ook vertind, geheel in het lood worden opgesloten. Daarna worden de uiteinden van de pijpen door trompetten een weinig in het lood uitgezet.

Een loodbekleding van de pijpplaat zoals hier aangegeven in combinatie met aluminium-messing, is reeds sinds jaren met groot succes op onze installaties op Curaçao in bedrijf.

Beraadslaging

Dr ir J. C. VLUGTER: Om welke reden schreef I. G. FARBEN voor dat op warmteuitwisselaars geen groter drukverschil dan 40 kg/cm² mag bestaan?

Ir C. G. v. D. WATEREN: Dit toelaatbare drukverschil wordt bepaald door de in warmteuitwisselaars onvermijdelijke constructiespanningen.

Prof. ir H. KRAMERS: Waarom past men in de platencondensor voor zwavelhoudend gas laminaire stroming toe? Is deze bijzondere eis gesteld om mistvorming te voorkomen?

Ir v. D. WATEREN: Inderdaad.

Dr ir A. KLINKENBERG: In antwoord op de vraag van prof. KRAMERS kan worden medegedeeld dat de B.P.M. van laminaire stroming later is overgegaan op zwak turbulente stroming.

De reden hiervoor is de volgende:

Men streeft er naar, zoveel mogelijk condenserende zwavel op de koelende wanden af te scheiden en zo min mogelijk zwavelmist te maken. Het afscheiden van de zwavelmist is namelijk niet gemakkelijk.

Wanneer laminaire stroming wordt toegepast, moeten de warmte en de zwavel beide door moleculaire processen (geleiding resp. diffusie) de wand bereiken en de convectie helpt niet mede.

De wetten voor deze transporten zijn van dezelfde vorm en zó, dat in ieder één enkele stofconstante bepalend is, nl. de warmtevereffeningscoëfficiënt $a = \frac{T}{c_p \rho}$ resp. de diffusie coëfficiënt D.

Bij transport van zwavel (mol. gew. van S8 = 256) in een licht dragergas (stikstof + stoom) is D ca 4 × kleiner dan a.

Dientengevolge zal de zwavel langzamer dan de warmte aan de gasstroom worden onttrokken. Er zou sterke oververzadiging optreden, hiervan is mistvorming het gevolg.

Bij proeven van HILZ (Zeit. ges. Kälteindustrie 47, 34, 74, 88 (1940)) is gebleken dat waterdamp zich uit lucht geheel op de koelende wand afscheidde, terwijl bij afkoeling van H_2O-H_2 en benzeen-N_2 mengsels sneeuwvorming optrad. In het eerste geval is, zoals HAUSEN (Angew. Chemie 20 177 (1948)) opmerkte, $\frac{a}{D}$ (de kengrootheid van LEWIS) ongeveer gelijk aan 1, voor de beide anderen is $\frac{a}{D} > 1$.

Bij het convectieve transport, hetwelk in turbulente stroming belangrijk is, worden warmte en stof even snel verplaatst, zodat de condities gunstiger liggen, al is hierdoor oververzadiging nog niet geheel uitgesloten.

In turbulente stroming komen beide transporten naast elkaar voor, tengevolge waarvan voor het koelen van zwaveldamp onder practijk condities turbulente stroming wel beter is dan laminaire, maar toch ook daar nog mistvorming optreedt.

Een quantitatieve behandeling op grond van de Chilton & Colburn analogie is gegeven door JOHNSTONE, KELLY en Mc KINLEY (*Ind. Eng. Chem.* 42, 2298 (1950)).

Bij de besproken platenkoeler werd sterke turbulentie vermeden, omdat het langs de platen stromend laagje zwavel niet daarvan afgesleurd mag worden.

Ir J. LODDER: Voor een ammoniakkoeler gebruiken wij brak water, waarvan het zoutgehalte ongeveer één tiende is van dat van zeewater. Dit brakke water blijkt bij 100° C 2 × zo corrosief te zijn als zeewater.

Het bleek ons mogelijk in 1951 duplexbuizen (1500 m 24/36 mm, staal, 4 mm aluminium-messing) uit Engeland geleverd te krijgen. Bij de specificatie van aluminium-messing dient vooral te worden vermeld, 0,03% arseen, naast 76% Cu/22% Zn/2% Al.

Ir J. F. CLAUSEN: Wat voor warmtegeleidingscoëfficiënt dient te worden gebruikt voor een pijp met ingetrokken voering?

Ir v. D. WATEREN: U kunt bij de berekening metallisch contact tussen binnen- en buitenpijp aannemen. Dat dit juist is, bleek ons bij doorzagen van zulk een pijp; eveneens bleek het uit experimenten.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Koolstof als constructiemateriaal[1])

6.002.3 : 661.666

De fabricage van pijpen en onderdelen van apparaten van porievrije koolstof en grafiet is op weg een grote vlucht te nemen. Twee nieuwe maatschappijen, Graphite Specialties Corp. en British-American Carbon Corp. hebben, kortgeleden hun plannen tot fabricage van verschillende onderdelen van grafiet en koolstof voor de chemische en petroleum-industrie bekend gemaakt. Tegelijkertijd zal de National Carbon Company, de fabriek die als eerste in Amerika onderdelen van koolstof of grafiet maakte, een nieuwe fabriek in Columbia, Tenn. oprichten.

De grote vraag naar dit product is in de eerste plaats een gevolg van zijn hoedanigheid, weerstand te bieden aan chemische aantasting, onder omstandigheden, waaronder de meeste op het moment in de handel verkrijgbare metalen, volkomen worden vernield.

De grondstoffen voor de uit koolstof gemaakte onderdelen zijn overvloedig en de gebruikers gaan veel over tot koolstof als vervangingsmateriaal van het moeilijk te verkrijgen roestvrije staal.

Thans zijn twee verschillende soorten porievrije grafiet verkrijgbaar, waaraan voor industrieel gebruik phenolformaldehyde harsen geïmpregneerd met grafiet toegevoegd kunnen worden, zoals door Haveg Corporation worden geproduceerd. Elk van deze soorten voldoet, behalve aan de gewone toepassingen waarvoor ze onderling vergelijkbaar zijn, aan speciale eisen.

De grafiet pijpen en onderdelen van „Karbate" van National Carbon Company waren het eerst in de handel. Dit materiaal wordt gemaakt door eerst een geschikte hoeveelheid van bv. petroleumpek droog te destilleren bij hoge temperaturen. Na de droge destillatie heeft het grafiet echter nog een poreusheid van 15—25% wat teveel is voor bv. pijpen. Om over deze limiet heen te komen zonder de gewenste kwaliteit van chemische bestendigheid en hoge warmtegeleidbaarheid te veranderen, wordt een impregneerproces toegepast. Genormaliseerde Karbate pijpen, die tegenwoordig in de handel worden gebracht,

[1]) *Carbon Pipe comes of age* door mr P. W. SHERWOOD.

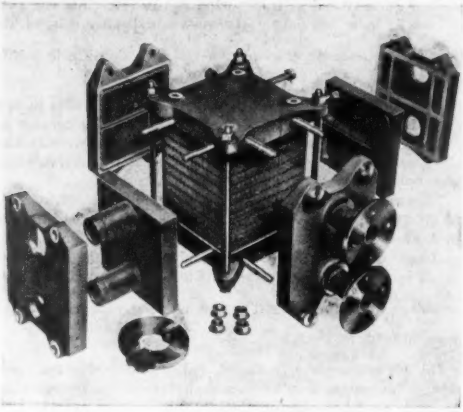


Fig. 1. Warmtewisselaars. (Powell Duffryn).

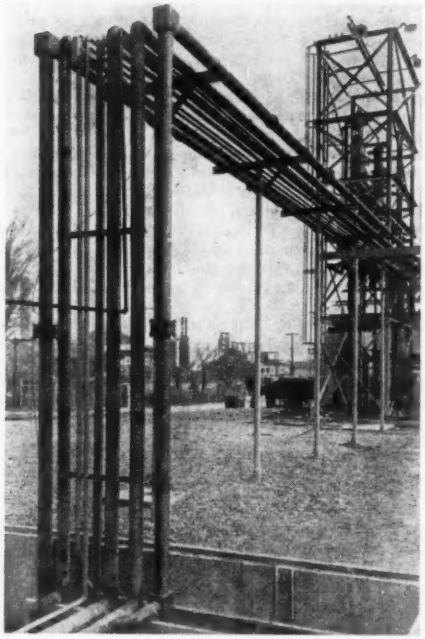


Fig. 2. 4″ Karbate pijpleidingen voor zoutzuur. (National Carbon Co.).

zijn met een van de drie volgende harsen geïmpregneerd, te weten op phenol, gemodificeerde phenol en furfural basis.

Een ander koolstof materiaal, dat gebruikt kan worden voor pijpen in agressief milieu is tijdens de laatste twee jaren in Engeland ontwikkeld en wel door Powell Duffryn Carbon Products Ltd., onder de handelsnaam „Delanium". Dit nieuwe materiaal maakt in Europa al veel opgang.

Tot nu toe is het nog niet in Amerika verkrijgbaar. De vorming van British-American Carbon Corp., een gezamenlijke dochteronderneming van Powell Duffryn en Great Lakes Carbon Corp., zal spoedig tot resultaat hebben, dat men ook in Amerika Delanium kan krijgen. De fabriek, die dit materiaal gaat fabriceren zal in de omgeving van Chicago komen.

Delanium wordt gemaakt van bitumineuze kool, waaraan een geschikte „inhibitor" voor zijn normale uitzettingseigenschappen is toegevoegd.

Tegelijkertijd heeft het ontwijken van gassen de neiging het totale volume van de charge te vergroten. Zonder „inhibitor" zou het materiaal tijdens het verhitten bijna 45% krimpen. Door een zorgvuldige contrôle van de fabricageomstandigheden, kunnen deze twee tegengestelde neigingen zodanig gemaakt worden, dat zij elkaar opheffen. Daardoor wordt het mogelijk de fijn gemalen grondstof (de „inhibitor" bevattende) in de gewenste vorm te persen (pijpen, kleppen, platen enz.) en de charge zonder verwringing te verhitten, met als resultaat een eindproduct met geringe poreusheid en goede mechanische eigenschappen.

Door toepassing van verschillende verhittingstemperaturen worden verschillende soorten Delanium gemaakt. Bij toepassing van lage temperaturen wordt Delanium koolstof gevormd, terwijl temperaturen van 2000° C genoemd worden voor de fabricage van Delanium grafiet.

Het laatste product heeft een geringere sterkte, maar wordt gekarakteriseerd door veel hogere warmte- en electrische geleidbaarheid.

De belangrijkste physische eigenschappen van Karbate en Delanium koolstof en grafiet zijn samengevat in tabel I.

Tabel I. Physische eigenschappen van koolstof en grafiet.

	Delanium koolstof	Delanium grafiet	Karbate koolstof	Karbate grafiet
Soortelijk gewicht g/cm³	1,55	1.70	1.76	1.88
buigsterkte kg/cm²	840	560	308	336
druksterkte kg/cm²	2660	1400	735	700
warmtegeleidingscoëff. gcal/sec. cm² °C/cm . . .	0.012	0.16	0.012	0.34
uitzettingscoëff./°C	3.8×10	3.8×10	5.4×10	4.1×10

De weerstand van beide soorten tegen chemicaliën strekt zich over een grote reeks basen, zuren en zouten uit. De voornaamste beperkingen zijn bij gebruik in sterk oxyderende omgeving (bv. kokend geconcentreerd salpeterzuur of kaliumpermanganaatoplossing), waarvoor koolstof in welke vorm dan ook ontoereikend is. Eveneens uitgesloten zijn geconcentreerde oplossingen van fluorwaterstof en zwavelzuur (boven 96%). Echter de weerstand tegen zoutzuur, de grote zorg van de chemische industrie, is uitstekend en het gebruik van koolstof en grafiet pijpen voor de warmteafvoer bij de exotherme absorptie van dit zuur in water heeft tot belangrijke vermindering van de afmetingen van de apparatuur geleid.

Niet minder belangrijk is de uitstekende weerstand van deze materialen tegen zwaveligzuuroplossingen, die het materiaal ideaal maakt voor de papierindustrie.

Speciale tegelvormen voor dergelijke toepassingen zijn mogelijk zowel in Delanium en Karbate als in grafiet en koolstof geïmpregneerde Haveg.

Powell Duffryn Company's vroegere pogingen hebben geleid tot de ontwikkeling van vullingen voor colonnes, koolstoftegels (voor zuurtanks enz.) en tot de fabricage van warmtewisselaars, waarbij gebruik gemaakt is van de speciale eigenschappen van het constructie-materiaal.

Pijpen en fittingen in verschillende standaardafmetingen verkeren nog in het ontwikkelingsstadium, maar zullen zeker de markt in de toekomst veroveren. Ook appendages zullen in de naaste toekomst van koolstof vervaardigd worden.

De ervaring van Powell Duffryn met Delanium heeft tot de ontwikkeling geleid van een warmtewisselaar van een geheel nieuwe constructie, welke gebruik maakt van de hoge warmtegeleidbaarheid van grafiet en de goede druksterkte, doch de nadelen, die een gevolg zijn van zijn betrekkelijk geringe buigsterkte en geringe weerstand tegen stoten, vermijdt. Deze ku-

busvormige warmtewisselaar, welke weergegeven is in fig. 1, bestaat uit een blok Delanium met rijen gaten, die loodrecht op elkaar door het blok zijn aangebracht.

Vloeistof of gas, dat verwarmd of gekoeld moet worden, wordt in en uit de warmtewisselaar geleid door middel van fronten, welke aan twee tegenover elkaar liggende zijden van de kubus aangebracht zijn. Het verwarmende of koelende medium wordt aan- en afgevoerd door fronten, die aan twee andere tegenover elkaar liggende zijden van de kubus zijn gebouwd.

Karbate pijpen zijn verkrijgbaar in standaard afmetingen van 1″ tot 10″. De pijp zelf kan voorzien zijn van schroefdraad, zowel als van inwendige draad of van vlakke einden. Bijbehorende kleppen, fittingen, flenzen en pakkingen zijn leverbaar om een installatie geheel van Karbate te verkrijgen (zie fig. 2 en 3). De pijpen zijn geschikt voor vloeistofdrukken tot 5,25 kg/cm², stoomdrukken tot 3,5 kg/cm² en temperaturen tot 170° C. Tot deze temperatuurgrens zijn plotselinge temperatuursschommelingen niet gevaarlijk.

Ook centrifugaalpompen van Karbate koolstof zijn verkrijgbaar tot een capaciteit van 1100 liter per minuut en een maximum drukhoogte van 37,5 meter.

In het algemeen worden warmtewisselaars van koolstof aangeboden in de conventionele pijpenplaat constructie, spiraalconstructie enz.

Voor tankverwarming of koeling wordt met veel succes een stevig type platenverwarmer toegepast. Het platentype, dat van wat ongebruikelijke constructie is, bestaat uit blokken Karbate, die aan de buitenzijden voorzien zijn van ribbels, die in contact komen met de tankvloeistof en inwendig van kanalen, waardoor het verwarmende of koelende medium stroomt.

Met het oog op de speciale eigenschappen van koolstof en grafiet, is de plaats van deze materialen in de chemische industrie gegarandeerd. Verbeteringen in het ontwerp van pijpen en onderdelen hebben de toepassingsmogelijkheden van deze materialen belangrijk vergroot.

Het tegenwoordige streven naar productievereenvoudiging opent een nieuwe mogelijkheid tot toepassing van koolstof en grafiet in verschillende vormen, zoals pijpen, kleppen, pompen en apparaten voor agressieve stoffen.

Bo.

536.2 : 621.175

Warmteoverdracht bij condensatie enz.

In *Chemie-Ingenieur-Technik* [2]) worden proeven beschreven, waarbij de warmteoverdracht van oververhitte en verzadigde waterdamp van 1 atm, zowel bij film- als bij druppelcondensatie, op een verticale pijp onderzocht is. Tevens is de warmteoverdracht van de pijpwand op het door de pijp stromende water bekeken.

Om de genoemde warmteoverdracht te kunnen bestuderen, werd een verticaal opgestelde koperen pijp van 30/38 mm diameter en een lengte van 1,445 m gebruikt. Aan de buitenzijde stroomde van boven naar beneden de waterdamp en aan de binnenzijde van beneden naar boven het koelwater.

De pijpwandtemperatuur werd met thermo-elementen gemeten.

Om de pijp was concentrisch een mantel met drie kijkglazen aangebracht. Op deze wijze was te zien of er film-, dan wel druppelcondensatie optrad.

Bij *filmcondensatie* is bij kleine temperatuursverschillen en kleine dampsnelheid de warmteoverdracht in kcal/m².h van oververhitte waterdamp groter dan van verzadigde waterdamp Bij een temperatuursverschil van 8,5° C tussen damp (bij oververhitte damp, de verzadigingstemperatuur) en pijpwand, en een dampintredesnelheid van 27 m/sec is de warmteoverdracht

[2]) E. Kirschbaum, G. Winckelsesser, A. K. Wetjen. Neues über den Wärmeaustausch. Heizwirkung von strömendem Heisz- und Sattdampf bei Film- und Tropfenkondensation sowie Wärmeübergang zwischen der Wand eines senkrechten Rohres und in ihm strömenden Kühlwasser. *Chemie-Ingenieur-Technik*, 28 Aug. 1951 pag. 361—367.

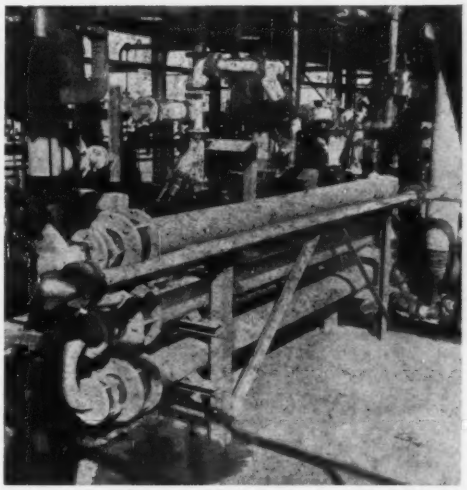


Fig. 3. Drie Karbate warmtewisselaars in serie. (National Carbon Co.).

voor oververhitte en verzadigde damp hetzelfde. Bij grotere temperatuursverschillen en grotere snelheden is verzadigde waterdamp gunstiger.

Vergelijkt men de warmteoverdrachtscoëfficiënt α in kcal/m².h.° C, gevonden bij de proeven met verzadigde waterdamp, met die, welke volgen uit de theorie van Nusselt, dan blijkt α bij kleine temperatuursverschillen lager en bij grote temperatuursverschillen hoger te liggen, dan de volgens Nusselt berekende.

Gelijkheid van gevonden en berekende α werd bereikt bij een dampintredesnelheid van 55 m/sec en een temperatuursverschil van 5,5° C.

Bij kleine temperatuursverschillen ontstaat er door adhaesie een dunne vloeistoflaag, die vast aan de wand zit. Deze stroomt niet naar beneden. Juist volgens de theorie van Nusselt is het naar beneden stromen een vereiste. Vandaar bij geringe temperatuursverschillen kleinere overdrachtscoëfficiënten, dan Nusselt geeft.

Bij grote temperatuursverschillen daarentegen vertoont de aflopende vloeistoffilm turbulentie, waardoor grotere warmteoverdrachtscoëfficiënten bij de proeven gevonden werden.

Behalve het temperatuursverschil heeft ook de dampsnelheid invloed op de afwijking van de theorie van Nusselt.

Bij *druppelcondensatie* is oververhitte waterdamp steeds gunstiger dan verzadigde.

Bij een temperatuursverschil van 3° C tussen de verzadigingstemperatuur van de oververhitte damp en de wandtemperatuur en bij een dampintredesnelheid van 45 m/sec is de warmteoverdrachtscoëfficiënt ongeveer 3,1 maal groter dan bij filmcondensatie.

Dampsnelheden boven 45 m/sec brengen practisch geen verbetering meer in de warmteoverdracht. Dit is te verklaren, doordat bij grote snelheden de druppels plat gedrukt worden en de druppelcondensatie op de filmcondensatie gaat gelijken.

Bij de bepaling van de *warmteoverdrachtscoëfficiënt voor water*, dat langzaam in een verticale pijp naar boven stroomde bleek, dat men bij kleine snelheden veel grotere coëfficiënten vond, dan volgens de dimensieloze vergelijkingen, $f(Nu, Re, Pr)$.

Bij de metingen werd gevonden, dat de warmteoverdrachtscoëfficiënt op kan lopen tot 1200 kcal/m².h.° C bij snelheden beneden 0,2 m/sec en een watertemperatuur van 67° C.

Deze gevonden α is ongeveer 4 maal groter, dan de bereken-

de. Dit grote verschil schrijft men toe aan vrije convectie van de vloeistof bij kleine watersnelheden.

Aan de hand van de door KIRSCHBAUM gedane proeven kan men, bij het ontwerp van warmtewisselaars, rekening houden met de afwijkingen van de berekende warmteoverdrachtscoëfficiënten.

Bo.

BOEKENNIEUWS

539.61 : 668.39

N. A. DE BRUYNE and R. HOUWINK. **Adhesion and Adhesives.** Amsterdam, Elsevier Publishing Company 1951, 517 pag. 15—24 cm. Prijs *f* 37.60.

Dit boek is opgezet met het doel, aan de hand van door deskundigen geschreven artikelen een overzicht te geven van de theoretische grondslagen en practische toepassingen van het de laatste jaren in toenemende mate in de belangstelling gekomen plakken of lijmen. Het woord plakken (lijmen) daarbij gedefinieerd als het aan elkaar verbinden van 2 lichamen door middel van een dunne laag materiaal, zodat b.v. ook solderen wordt besproken. Het boek is gesplitst in 2 delen, waarvan deel 1 de theorie en deel 2 de practische toepassingen geeft.

Deel 1 heeft vier hoofdstukken en omvat ruim een kwart van het totaal aantal bladzijden. Ter verkrijging van een goed geheel met het tweede deel is het aan alle medewerkers vooraf toegezonden.

Eerst wordt de theorie van de „hechting" besproken en wel in het eerste hoofdstuk door één der redacteuren R. HOUWINK en in het tweede door A. J. STAVERMAN. HOUWINK belicht vooral de thermodynamische voorwaarden, waaraan voor het slagen der lijming voldaan moet worden, zoals het bevloeien door de lijm van de te lijmen oppervlakken. STAVERMAN geeft een fundamentele beschouwing over moleculaire krachten, welke volgens de moderne inzichten inhoofdzaak „de hechting" bepalen.

J. HOEKSTRA en C. P. FRITZIUS geven na een vrij uitvoerige inleiding een duidelijk inzicht in het rheologisch gedrag van lijmen voor, tijdens en na het harden waarbij uit een oogpunt van sterkte het voordeel van een dunne lijmlaag t.o.v. een dikke duidelijk wordt aangetoond.

C. MYLONAS en C. P. FRITZIUS geven een zeer duidelijk overzicht van de spanningsverdeling in de meest gebruikelijke proefstukken voor mechanische beproeving zoals enkelvoudige en dubbele lapnaden en het bekende triplex proefstuk met zaagsneden. De toetsing der theorie door proeven, zoals photoelastisch onderzoek van gelijmde modellen, wordt eveneens besproken.

Lezing van deel 1 kan ieder die met „lijmproblemen" te maken heeft, zeer worden aanbevolen; het zal zijn inzicht verdiepen.

Het tweede deel, het technische gedeelte, is wat minder geslaagd dan het eerste deel. Niet alleen hebben slechts enkele schrijvers getracht de inhoud te doen aansluiten bij het theoretische deel, waardoor de opzet van het boek voor een gedeelte te loor is gegaan, maar de één schrijft voornamelijk over de fabricage, de ander weer over de practische toepassing. Natuurlijk konden fabricage en toepassing door de uitgebreidheid van het onderwerp niet uitvoerig worden behandeld, maar het gebrek aan evenwicht tussen beide heeft het tweede deel een enigszins heterogeen karakter gegeven.

In het tweede deel behandelt E. D. CORNWELL dierlijke lijmen, waarbij de toepassing in schuurpapier, plakband enz. de voornaamste plaats inneemt; W. M. LEE plantaardige lijmen; en F. CHAPMAN de lijmen op basis van synthetische harsen, onderverdeeld in thermohardende en thermoplastische. De chemische structuur, bereiding en harding van de bekende lijmen op basis van phenolrecorcinol-ureum en melamineformaldehydeharsen worden duidelijk uiteengezet. Ook minder bekende lijmen zoals de furaan, polyurethaan, ethoxy en silicoonlijmen worden in het kort besproken. De polyesterlijmen, die een belangrijke rol spelen bij het z.g. low pressure molding, worden echter niet vermeld, wel de metaallijmen redux en araldit. Van de thermoplastische lijmen worden besproken die op basis van vinyl- en acrylharsen en de cellulose-esters. In verband met de grote betekenis van de kunstharslijmen voor de houtverwerkende industrie wordt in dit hoofdstuk tevens een overzicht gegeven van de in Engeland opgestelde keuringseisen voor houtlijmen.

In het vijfde hoofdstuk geeft R. N. SAAL een overzicht over structuur, samenstelling en rheologisch gedrag van bitumen. J. H. WILLS bespreekt waterglaslijmen met o.a. een uitvoerige beschrijving van de belangrijkste toepassing in de fabricage van golfcarton en anorganische kitten van gewone metselspecie tot tandvulling toe. Rubberlijmen worden beschreven door G. SALOMON en W. J. K. SCHONBLAU. Het verband tussen structuur en eigenschappen wordt belicht, de meest gebruikelijke beproeving, nl. op afscheur- en treksterkte besproken en de voornaamste toepassingen. Aan het slot geeft het hoofdstuk naast literatuurverwijzingen een patent overzicht van rubberlijmen uit Engeland en de U.S.A.

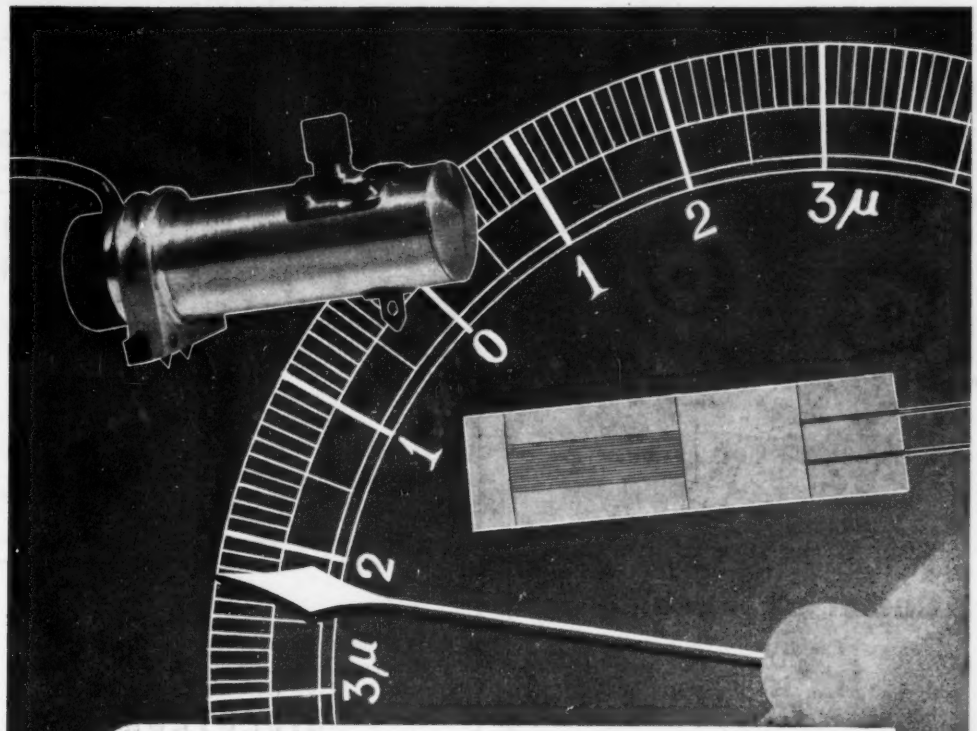
W. R. LEWIS bespreekt de hechting in gesoldeerde verbindingen. De grote betekenis van voorbehandeling en vloeimiddel, het belang van diffusie in het metaal, de vorming van brosse verbindingen en allerlei details worden duidelijk uiteengezet. N. A. DE BRUYNE behandelt de physische beproevingsmethodiek, in hoofdzaak zich bepalend tot de mechanische beproeving en enkele kenmerkende resultaten. Een critisch overzicht wordt gegeven van de beschikbare beproevingsmethoden, trek-afschuif-splijt-afscheur- en vele andere proeven, waarbij zo veel mogelijk wordt verwezen naar normbladen. Het belang van statistisch bekijken der beproevingsresultaten in verband met de veelal grote spreiding en het niet te snel trekken van een conclusie uit enkele beproevingsresultaten wordt duidelijk uiteengezet.

Het boek heeft vooral waarde voor hen die het lijmen of een bepaald onderdeel hiervan willen bestuderen, waarbij het grote aantal literatuurverwijzingen van ca 750 in totaal ruimschoots de gelegenheid biedt dit grondig te doen, en voor alle specialisten op een ander gebied die door kennis te nemen van de ontwikkeling van deze tak van wetenschap hun gezichtsveld willen verruimen. In grote technische bibliotheken mag dit boek dan ook zeker niet ontbreken.

De uitvoering van het boek is uitstekend.

Ir A. HARTMAN.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 6: Derde Symposium constructiematerialen voor de chemische industrie. IV. Warmteuitwisselaars voor de chemische industrie, door ir C. G. VAN DER WATEREN. — Korte Technische Berichten: Koolstof als constructiemateriaal. Warmteoverdracht bij condensatie enz. — Boekennieuws: N. A. DE BRUYNE and R. HOUWINK, Adhesion and Adhesives, door ir A. HARTMAN.



Onderdelen van Microns worden exact gemeten met

PHILIPS Verplaatsingsopnemer of
PHILIPS Rekstrookjes

De kosten zijn ook voor kleine bedrijven geen bezwaar. Vraag vrijblijvend begroting en demonstratie van

PHILIPS MEETAPPARATUUR voor

het meten van rek • druk • verplaatsing • trillingen • temperaturen • pH en geleidbaarheid en voor wegen • signaleren • balanceren enz.

Kent U „Philips Nieuws voor Bedrijven"?
Geregelde toezending volgt gratis op aanvrage.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VENTILATOREN - **AXIAAL** met verliesvrije regeling
RADIAAL tot zeer groot vermogen

met hoog rendement

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

BOILER SCALER

Survey - Degassing - Boiler cleaning - Cementing - Cleaning from rust - Painting etc.

Office:
CLEMENSSTRAAT 52 — ROTTERDAM-ZUID
TELEPHONE 71521—67227

Modern Furnished Business • Specialized Staff
First-class References.

N.V. Electro Zuur- en Waterstoffabriek

Distelweg 90 **Amsterdam-N.**

vraagt:

Chemisch Ingenieur

voor de functie van bedrijfsleider.

Alléén degenen, die reeds een bedrijfsfunctie hebben bekleed, komen in aanmerking. Leeftijd tot 35 jaar.

Dr Chemie of Chemisch Ingenieur

die zal worden belast met het ontwikkelen van de fabricage van nieuwe producten. Ervaring in research strekt tot aanbeveling. Zelfstandige functie met gunstige vooruitzichten. Leeftijd tot 35 jaar.
Brieven te richten aan de Directie.

Gevraagd voor een technisch-commerciële dochtermaatschappij van een grote onderneming met afzetgebied in het buitenland een

DIRECTEUR

die aan de volgende eisen voldoet:

- leeftijd tussen 36 en 45 jaar
- commerciële ervaring en instelling
- technisch inzicht
- goede kennis van Engels en Frans, bereisd
- doelbewuste, representatieve persoonlijkheid met bij voorkeur universitaire opleiding.

Sollicitaties, met pasfoto, te richten aan de Uitgever van dit blad onder nummer 956.

Burgemeester en Wethouders van Geleen roepen sollicitanten op voor de betrekking van

DIRECTEUR VAN DE DIENST GEMEENTEWERKEN.

Onder deze dienst ressorteert:
openbare werken, technische dienst, magazijn werkplaatsen (beheer en onderhoud van verkeers- en vervoersmiddelen), reinigingsdienst, plantsoenen, sportvelden en wandelparken, bouw- en woningtoezicht alsmede stadsuitbreiding.
Bij voorkeur komen in aanmerking zij die over ervaring beschikken en in het bezit zijn van het diploma civiel- of bouwkundig ingenieur.
De jaarwedde aan deze functie verbonden bedraagt *f* 7.145.75 tot *f* 8.336,45 plus kindertoelage.
Aanstelling op hoger salaris is niet uitgesloten.
Brieven op zegel binnen 14 dagen na het verschijnen van deze bekendmaking te richten aan de burgemeester van Geleen.

GEMEENTE DELFT

Burgemeester en Wethouders van Delft roepen gegadigden op voor de betrekking van:

INGENIEUR B — INGENIEUR A of HOOFDINGENIEUR.

Salarisgrenzen inclusief toeslagen:

Ingenieur B	*f* 7079.40 tot	*f* 8402.40,
Ingenieur A	*f* 6814.80 tot	*f* 8931.60,
Hoofdingenieur	*f* 7740.96 tot	*f* 9725.40.

Kindertoelage volgens gemeentelijke regeling.
In aanmerking komen zij, die in het bezit zijn van het diploma civiel ingenieur van de T.H. te Delft en ruime ervaring hebben van rioleringswerken, aanleggen van straten en wegen en goed op de hoogte zijn van polderzaken.
Sollicitatiestukken op zegel met beschrijving der practische ervaring, opgave van leeftijd, diploma's en referenties, afschriften van getuigschriften enz. te richten binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad tot Burgemeester en Wethouders te Delft.

De Firma VINKE & CO, AMSTERDAM vraagt voor haar rederijen:

De NED. MIJ. voor de WALVISCHVAART N.V.
De N.V. STOOMVAART MIJ. „OOSTZEE"
en
DE N.V. STOOMBOOT MIJ. „HILLEGERSBERG"

een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

om bij gebleken geschiktheid onder leiding van de huidige chef van de technische dienst, opgeleid te worden tot toekomstig chef van deze dienst.

Sollicitanten moeten een veeljarige ervaring van **Scheepsreparaties** hebben en gewend zijn met scheepspersoneel om te gaan. Kennis van **Scheepsbouw** strekt tot aanbeveling. Leeftijd ca. 45 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen te richten aan de firmanten van de firma VINKE & Co., Postbus 485, Amsterdam, onder letters „W.I.".

Pers. bezoek uitsl. na een daartoe ontvangen uitnodiging.

MACHINEFABRIEK

gespecialiseerd op het gebied van apparatenbouw in het centrum des lands zoekt een

CHEF CONSTRUCTEUR

bij voorkeur ingenieur, of MTS-er met rijke ervaring. De functie wordt ruim gehonoreerd. Leeftijd niet beneden 35 jr. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 1 Mei a.s. aan de Nederlandsche Stichting voor Psycho-techniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer I 20893.

CONSTRUCTIEWERKPLAATS & MACHINEFABR.

RAYON

Afd. van: N.V. Holl. Kunstzijde Industrie
MARKKADE 50 - BREDA - TEL. 9441

Fabricage van:

GMR

Staal- en
Aluminium constructies
Leidingwerk
Specialiteit in zuurbestendige
Apparatuur van
Lood en Roestvrij staal.

BETONMAATSCHAPPIJ zoekt een

CIVIEL INGENIEUR

met langdurige ervaring op het gebied van Utiliteitsbouw.
Goede vooruitzichten.

Sollicitaties onder no. 954 aan de uitgever van dit blad, welke met de nodige discretie zullen worden behandeld.

De N.V. Nederlandsche Maatschappij van Kogellagers SKF, Spui 24 te Amsterdam,

roept hiermede sollicitanten op voor de functie van

CHEF VAN DE AUTOMATEN DRAAIERIJ
van haar nieuwe fabriek te Veenendaal.

Vereisten: Einddiploma M.T.S., Afd. Werktuigbouwkunde, of daarmede gelijkwaardig, leeftijd 30—35 jaar, grondige theoretische en practische kennis van de bewerkingen op vier- en eenspillige automaten, zomede van revolverdraaien, geschiktheid voor en ervaring in het leiding geven aan het fabriekspersoneel.
Gegadigden moeten bereid zijn gedurende ca. 3 maanden een speciale opleiding te volgen in onze werkmethoden bij onze moederfabriek te Gothenburg. Tijdstip van indiensttreding omstreeks 1 Juni 1952. Sollicitaties uitsluitend schriftelijk en onder bijvoeging van recente pasfoto, te richten tot de Afd. Personeelszaken.

Bouwbureau in Indonesië
vraagt voor spoedige indiensttreding

CIVIEL INGENIEUR

met practijkervaring op het gebied van beton- en staal-constructies.

Sollicitaties vóór 30 April te richten aan het Bouwcentrum, Diergaardesingel 75, Rotterdam.
Op enveloppe vermelden: „Vertrouwelijk, Indonesië".

De N.V. VEREENIGDE INDUSTRIEEN ROTTERDAM, v/h Ph. Verhagen & Zn., zoekt voor hare fabriek van GLOEILAMPEN en ONTLADINGSBUIZEN een

INGENIEUR

(N.I. — E.I. of W.I.)

die na kennismaking met het bedrijf zal optreden als bedrijfsleider.

Uitvoerige inlichtingen omtrent de tot nu toe verrichte werkzaamheden worden ingewacht door de Directie van bovengenoemde N.V., Oudedijk 149, te Rotterdam.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
DONGESTRAAT — AMSTERDAM-ZUID
Gesubsidieerd ingevolge de Nijverheidsonderwijswet.
Telefoon 26221

Afdelingen voor bouwkunde, weg- en waterbouwkunde en mechanische technologie

Gevraagd worden tegen 1 September 1952, aan de Middelbare Technische School:

a. 2 LERAREN Mechanische Technologie, w.i.
29 uur p.w. volledige betrekking.

b. 1 LERAAR Electrotechniek, e.i.
29 uur p.w. volledige betrekking.

c. 1 LERAAR Weg- en Waterbouwkunde, c.i.
29 uur p.w. volledige betrekking.

Salaris a, b en c *f* 408.— — *f* 747.— per maand.
Sollicitaties bij de Directeur: L. Koerts.

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ,

Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage, vraagt voor haar raffinaderijen en chemische bedrijven in binnen en buitenland

ENIGE INGENIEURS

(WERKT., SCHEIK., OF NATUURK.)

OF

DOCTORES RESP. DOCTORANDI IN DE CHEMIE

om, na een opleiding in haar Laboratorium, te worden tewerkgesteld voor de behandeling van materiaalproblemen. Zij, die ervaring hebben op het gebied van metallographie of corrosie-onderzoek, genieten de voorkeur. Maximum leeftijd 35 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen betreffende genoten opleiding, ervaring enz. te richten onder No. 6 aan de afdeling PS-7 van bovengenoemde Maatschappij.

UITZENDING OVERZEE

N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij,
Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage,

vraagt een

CIVIEL INGENIEUR

bij voorkeur met enige jaren uitvoeringspractijk voor tewerkstelling in één harer overzeese bedrijven. Max. leeftijd 35 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen betreffende genoten opleiding, ervaring, enz. te richten onder No. 7 aan de afdeling PS-7 van bovengenoemde Maatschappij.

De Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.
vraagt voor spoedige indiensttreding een

CIVIEL- OF BOUWKUNDIG INGENIEUR

met belangstelling voor bouwhygiënische vraagstukken, zoals ventilatie, vochtbestrijding, geluidisolatie, verwarming, warmteisolatie enz., om in samenwerking met de onderzoekers op deze gebieden aan de resultaten van verricht speurwerk bekendheid te geven en de toepassing daarvan in de practijk te bevorderen.
Bouwkundige ervaring gewenst; leeftijd minstens 35 jaar.
Afhankelijk van ervaring, aanvangssalaris nader te bepalen, maximumsalaris circa *f* 9.000.—.
Bij gebleken geschiktheid bestaat in de toekomst de mogelijkheid een leidinggevende functie te verwerven.
Sollicitaties met inlichtingen betreffende opleiding, levensloop, referenties, publicaties etc. aan de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O., Koningskade 12, 's-Gravenhage.

N.V. ELECTRISCHE APPARATENFABRIEK v/h VAN WIJK & VISSER TE GELDERMALSEN

vraagt voor research en constructiewerk

- **Jong Electrotechnisch Ingenieur**

  (ambitie voor wetenschappelijk werk en onderzoek vereist)

- **M. T. S. er**

  (enige ervaring in soortgelijke functie gewenst)

Brieven te richten tot de Directie van de N.V. voor ultimo April 1952.

Wij vragen een

Chemisch Technologisch Medewerker(ster)

met academische opleiding (scheikundig ingenieur, drs pharmacie of chemie, landbouwkundig ingenieur). Leeftijd niet boven 35 jaar.

De werkkring omvat:

- Chemisch technologisch onderzoek ten behoeve van de inkoop.
- Contact met laboratoria en bedrijven, voor zover het onderzoek niet op eigen laboratorium kan plaatsvinden.
- Medewerking aan opleiding van inkoopassistenten.
- Warenkennisvoorlichting aan inkoop- en verkoopfunctionarissen.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige inlichtingen over opleiding en practijk gaarne te richten aan de Centrale Personeel Afdeling van

de Bijenkorf

AMSTERDAM

WALS EN WALS IS TWEE

DE WALSEN UIT ONZE FABRIEK HEBBEN NATUURLIJK EEN ANDER KARAKTER! RUBBER- EN EBONIETWALSBEKLEDINGEN VAN „HELVOET" GENIETEN TERECHT BIJ ALLE TAKKEN VAN INDUSTRIE EEN UITSTEKENDE REPUTATIE.
VOOR DE GRAFISCHE INDUSTRIE GESCHIEDT DE VERKOOP UITSLUITEND DOOR DE N.V. LETTERGIETERIJ „AMSTERDAM" V/H N. TETTERODE

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK **„HELVOET"** N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

De Directeur van **Gemeentebedrijven te Eindhoven** roept sollicitanten op voor de vacante betrekking van

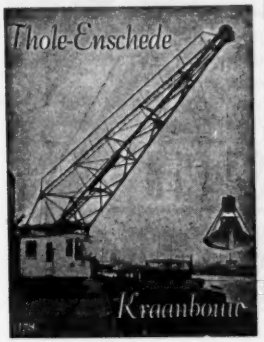
INGENIEUR

Gezocht wordt een jong, werktuigbouwkundig of electrotechnisch ingenieur, welke in staat is leiding te geven bij de aanleg en het onderhoud van de leidingnetten voor gas, water en electriciteit.

Tewerkstelling zal plaats vinden in de rang van ingenieur (salarisgrenzen *f* 5492.— en *f* 6815.—) of als ingenieur 1e klasse (salarisgrenzen *f* 6815.— en *f* 8468.75).

Woning disponibel. Eventuele tegemoetkoming in de verhuiskosten wordt verleend krachtens het Verplaatsingskostenbesluit 1949.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk en op zegel van *f* 0.50 te richten aan de Directeur der Gemeentebedrijven, Nachtegaallaan 15, Eindhoven, vóór 10 Mei a.s.



Onlangs is verschenen:

COMPENDIUM DER KRISTALKUNDE

DOOR

DR W. F. DE JONG m.i.
LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT
MET MEDEWERKING VAN
DR J. BOUMAN

XII - 260 blz., met 208 figuren
Prijs *f* 16.50 geb.

Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij
Utrecht

Nachtwakers-controleklokken
uit voorraad leverbaar

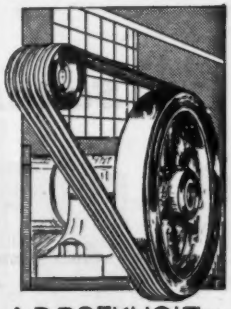
Personeel-controleklokken

Accoord-controle

Stempelafdruk en natuurlijke grootte:
28 VII 20^{25}
Prijs f 350.

J. Klaver TEL. 3055 **Hengelo**

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D. BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

RANSOMES

HET WERELDBEKENDE VERTROUWENSMERK

Importeurs:

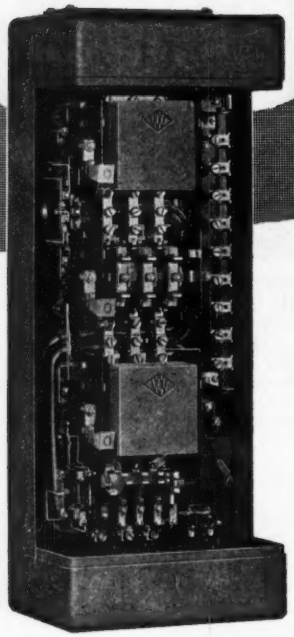
J. A. Broesterhuizen & Co.

RIJSWIJK Z.H. — TELEFOON K 1700—118738

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK
v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel.: K 5908 - 341 - 342
HOOGKERK (Gr.)

ASRT - 60 automatische Y Δ Schakelaar



de aangewezen schakelaar voor het aanzetten van Uw motoren tot een vermogen van 25 pk. Omschakeling op het juiste ogenblik onafhankelijk van bedienend personeel.

Voorzien van thermische maximum relais in serie met de motorphasen waardoor een juiste beveiliging zowel tijdens aanlopen als in bedrijf wordt verkregen. Alle contacten hebben 2-voudige onderbreking en schakelen in lucht. Gemakkelijk verwisselbare contactstukken van zilver.

Afstandsbediening met drukknoppen of continucontact.

Bauduin

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

Rubber transport-banden

voor het vervoer van los en verpakt materiaal.

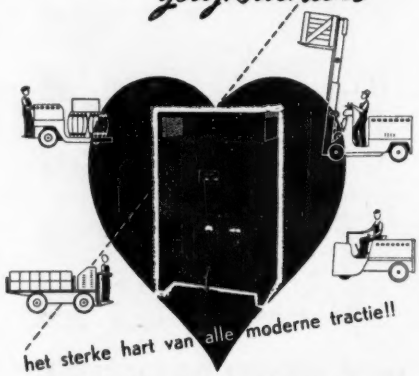
Speciale uitvoering voor ondergrondse banden voor de steenkolenmijnen, voor erts-vervoer, voor het vervoer van los-gestort en verpakt materiaal, voor de levensmiddelenindustrie en voor de vet-industrie.

VREDESTEIN

TECHNISCHE RUBBERPRODUCTEN

LOOSDUINEN

DAVENSET *gelijkrichters*



Een volledige automatische lading van tractie-batterijen in een korte ladingsperiode, bereikt U alléén met Davenset gelijkrichters!

van Eyle & Ruygers n.v.

INDUSTRIEGEBOUW GOUDSESINGEL, ACHTERKLOOSTER 1, ROTTERDAM-TELEFOON 113460

Slijp met lucht

Grasso's pneumatische handslijpmachine
Types S 50 - S 60 - S 80

Met ingebouwde regulateur. Alle aan slijtage onderhevige delen zijn extra-gehard en geslepen. As van veredeld chroomnikkelstaal. Door aluminium-legering een uiterst robuust, doch bijzonder licht gereedschap.

Waarom? Omdat U door de hoge omwentelingssnelheid van een Grasso-luchtslijpmachine (5000-6000 omw. p/m.) sneller, dus méér, dus goedkoper kunt produceren dan met enig ander slijpgereedschap.

GEEN RISICO.....DUS GRASSO!

GRASSO'S

MACHINEFABRIEKEN N.V. 'S-HERTOGENBOSCH

VICTOR PRODUCTS LTD.

WALLSEND-ON-TYNE ENGELAND

VICTOR
lampen,
schakelaars
en verdeelkasten
geschikt voor
gebruik
in explosieve
gasmengsels.

★

Vertegenwoordigers:
N.V. Ing. bureau v/h J. M. C. van Borselen & Co.
LANGE POTEN 15 A — 's-GRAVENHAGE — TEL. 114308

N.V. Nederlandsche Machinefabriek
„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"
HEMBRUG-ZAANDAM

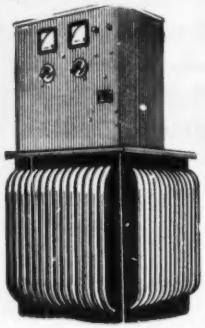
Tafel-Tapmachine
Type B.6.

Capaciteit naar keuze tot M 6 of M 10
Ook als kolom-tapmachine met hand- of voetbediening leverbaar.

VERKOOPORGANISATIE:

LINDETEVES N.V.
METAALBEWERKING

Kantoor en showroom: Nieuwmarkt 17-23
Amsterdam-C.- Telefoon 40345-46974



GELIJKRICHTERS

voor de Industrie

★

RADIO JESSE

Electro-Apparatenfabriek

Kantoor: Rijnsburgerweg 35
Fabriek: Ververstraat 8

Leiden, Tel. 20380 - 24366

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3003

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

B. F. HANNENBERG

ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud

HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

SPUITGIETERIJ BLEI

VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727

Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

NIJMEEGSCHE IJZERGIETERIJ N.V.

VOORSTADSLAAN 75 NIJMEGEN
TELEFOON 25880 K8800

★

levert alle soorten gietwerk tot een gewicht van 1000 kg.

„VISNO"

Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting

Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986

Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — Transporteurs — Zandstraal cabins.

PARI PATENT RIBBENBUIS

Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².

Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

KÜPPERSBUSCH & FERNHOLZ

INDUSTRIEBRANDERS voor stadsgas, propaan, butaan, methaan. — Met en zonder druklucht.
SOLDEERPISTOLEN. Alle afmetingen. Met en zonder druklucht.
LAS- EN SNIJAPPARATEN voor benzine of benzol plus zuurstof.
CALOR OLIEBRANDERS. Vraagt prospectus.

H A M I - MOREELSELAAN 31 - TEL. 12047 - UTRECHT

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale Fabriek voor:

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
Rechte- en Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

TECHNISCH HANDELSBUREAU *B. BROER*

ROTTERDAM — DEENSESTRAAT 62 — TELEFOON 39641

* KOGELLAGERS
* ROLLENLAGERS
* LAGERBLOKKEN
* GEREEDSCHAPPEN
* Speciale Kogellagertrekkers

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING

Cramer

Sedert 1913

ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737

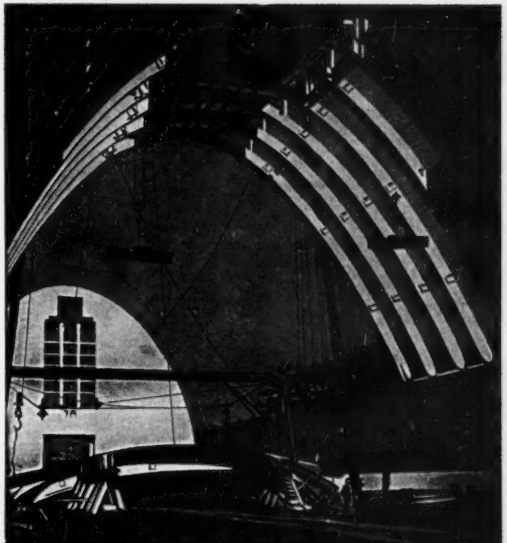
SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING
„ALBOUW" BREDA
KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

stalen ramen

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM



De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED

DOWTHERM-
VERDAMPERS
•
VOOR HOGE TEMPERATUREN
BIJ LAGE DRUKKEN
TOT c.a. 1 MILLIOEN k. cal./h.
VOOR ALLE BRANDSTOFFEN
•
MÖRING & STEENAART N.V.
MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

IK WAAK...

Ik, de welbekende Atlas Sprinkler. Bij dag en bij nacht waak ik over Uw gebouwen. Komt er brand dan blus ik! Komt er geen brand dan verlaag ik Uw verzekeringspremie!

Nadere bijzonderheden worden gaarne verstrekt door de alleenvertegenwoordigers voor Nederland

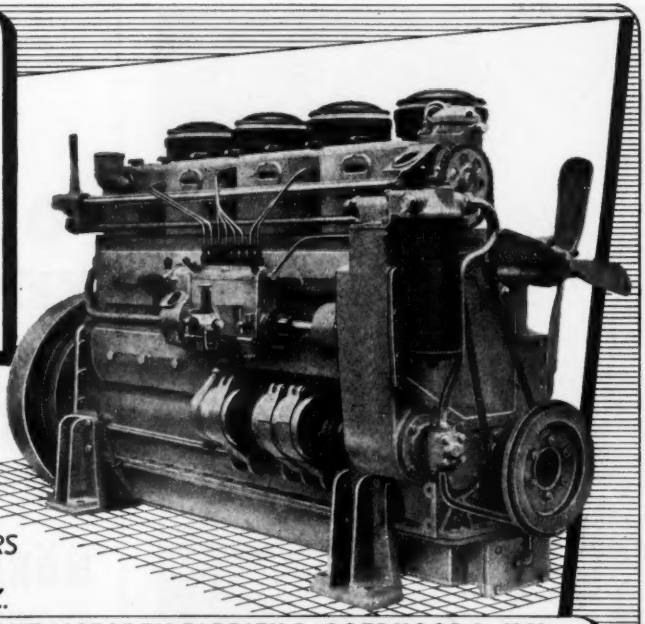
N.V. BRONSWERK
AMSTERDAM - Tel. 61061 (5 lijnen)

Bauduin

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

THE KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Filiaal te Rotterdam - Aelbrechtskade 55c-57c

Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

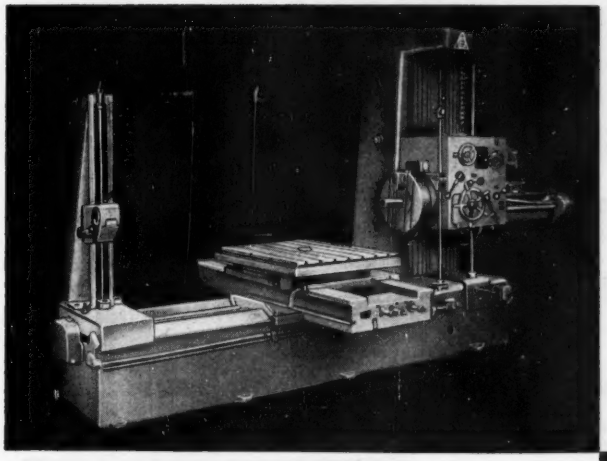
Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

Vanaf 15 Maart: GROOTHANDELSGEBOUW, WEENA723. TEL. 119590 — **ROTTERDAM-C.**

COLLET & ENGELHARD

HORIZONTALE BOOR- EN FREESMACHINES



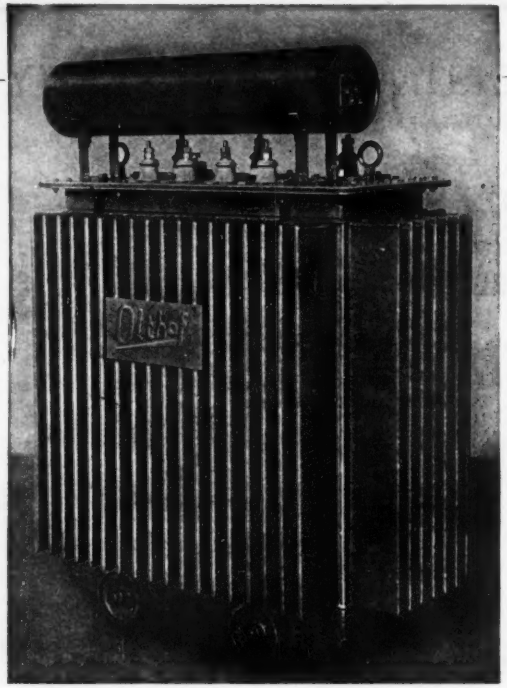
In **Juli** a.s. te leveren met een boorspil van **85** mm diameter.

In **October** a.s. met een boorspil van **100** mm diameter.

Gecentraliseerde bediening, V-banen, hoge boorspilsnelheden, rechtse modellen, vlakdraaisupport.

Ook te leveren met een boorspil van: 60 - 70 - 115 - 130 - 150 mm diameter.

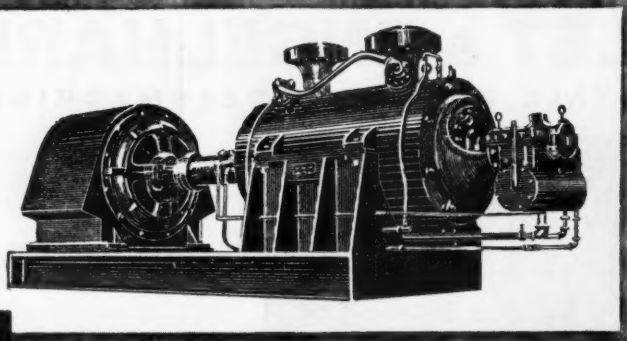
R. S. Stokvis & Zonen n.v.



DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741



Hoofdvoedingspomp
type CS voor 115 ato persdruk, aangedreven door een 1855 pk electromotor

B W BRONSWERK

voor **ketelvoeding**

In centrales en andere bedrijven de beroemde

WORTHINGTON

hogedruk centrifugaal pompen

ook voor: verticale scheepspompen
lucht- en koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

N.V. BRONSWERK
Keizersgracht 447 - Amsterdam - Telefoon 33143

Verlichtingsproblemen

.... lossen wij voor U op

Onze verlichtingskundige-afd., adviseert U vrijblijvend:

1. de meest economische
2. de kwalitatief beste
3. de meest voordelige

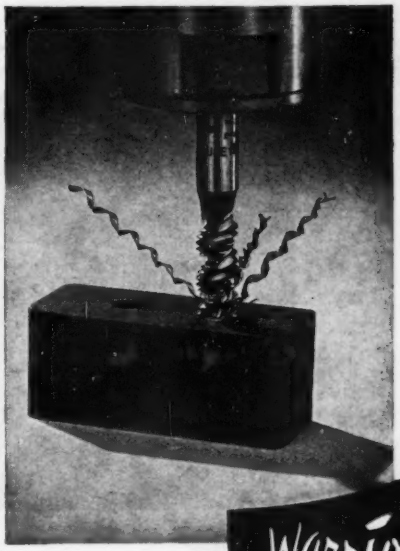
BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING

Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet

INDUSTRIA

ROTTERDAM

TEL. 84690 P.O. BOX 569



Warrior

„We devote our 36 years' experience, our time, money and energy to producing taps and dies of high grade steel, scientifically heat-treated and having accurate threads, in the proven belief that these are the essential features of a good tap and a good die".

Warrior

Elke **„warrior"** sneldraaistalen tap is gegarandeerd van sneldraaistaal met 18% Wolfram.
Elke gebruiker van **„warrior"** tappen zegt:

DÉZE TAP

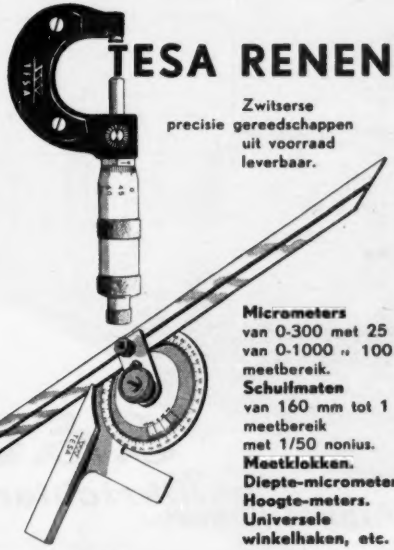
- staat,
- produceert nauwkeurige draad,
- is goedkoper dan enige andere.

ALLEENVERKOOP DOOR DE VERTEGENWOORDIGERS:

AF PRECISIE GEREEDSCHAPPEN

SCHAAP

ROTTERDAM - BERGLUSTSTR. 2 - TEL. 47222



TESA RENENS

Zwitserse precisie gereedschappen uit voorraad leverbaar.

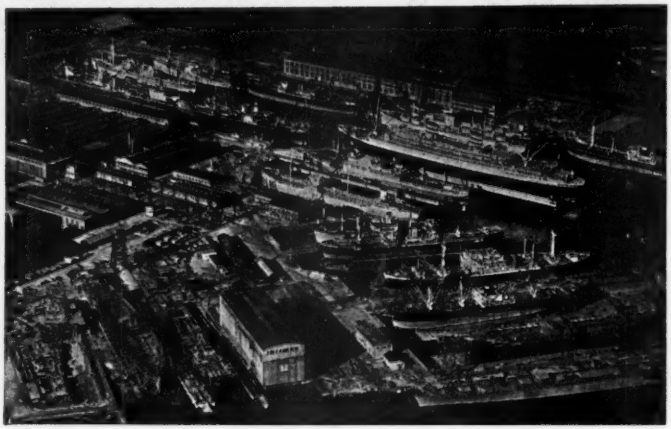
Micrometers
van 0-300 met 25 mm
van 0-1000 „ 100 „
meetbereik.
Schuifmaten
van 160 mm tot 1 m
meetbereik
met 1/50 nonius.
Meetklokken.
Diepte-micrometers.
Hoogte-meters.
Universele winkelhaken, etc.

Alleenvertegenwoordigster

N.V. v/h B. PFÄLTZER
Amsterdam
Herengracht 453, tel. 33974

DOK- EN WERF-MAATSCHAPPIJ

ROTTERDAM **WILTON-FIJENOORD N.V.** SCHIEDAM



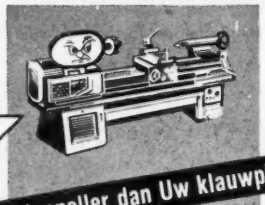
K.L.M. Foto Copyright

SCHEEPSBOUW WF **MACHINEBOUW**

REPARATIE

★

SCHEEPSDIESELMOTOREN



D & T

Is Uw draaibank sneller dan Uw klauwplaat?

Staat met name die kostbare machine meer stil dan absoluut noodzakelijk is, omdat U een gebrekkige of verouderde klauwplaat gebruikt?
Stap dan onmiddellijk over op de D & T zelfcentrerende klauwplaat met ingebouwde precisie-instelling.

- **nastelbaar tot 1/100 mm**
- **lange levensduur**
- **perfecte service**

Verkrijgbaar bij alle goede handelaren.
VERKOOPORGANISATIE:
N.V. Handelmaatschappij

Smitfort

LAAN VAN MEERDERVOORT 10 - DEN HAAG - TEL. 116851
JAARBEURS TERREIN CROESELAAN VAK IV STAND 442

Bauduin

Een groep van 12 pomploze stalen kwik-damp-gelijkrichters in de G.E.C. fabriek te Witton (Eng.)

G.E.C.
gelijkrichters

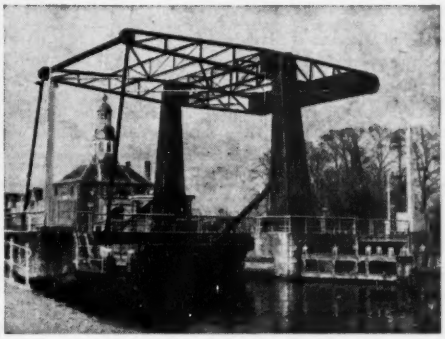
THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEF. 554486

BRUGGEN

VAST EN BEWEEGBAAR

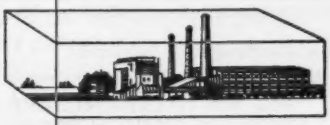


ELECTRISCHE OPHAALBRUG TE LEIDEN

NED. STAALINDUSTRIE N.V.

ROTTERDAM

KEILEWEG 40 · TELEFOON 35168 (6 lijnen)



vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

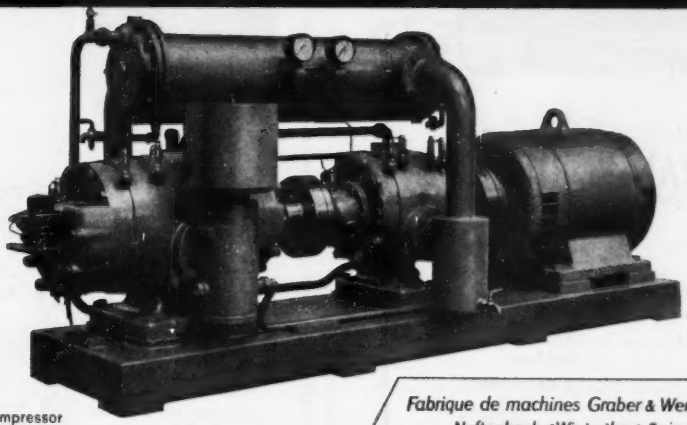
Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE

Geldermalsen

Roterende Compressoren

Graber & Wening



Tweetraps Compressor
ZK 50

Fabrique de machines Graber & Wening SA.
Neftenbach (Winterthur) Suisse

GW 304

Wij leveren half- en volautomatische installaties voor elke industrie

Vertegenwoordiger voor Nederland: **J. L. BIENFAIT,** Asterlaan 37, **AERDENHOUT,** Telefoon **HAARLEM - 27140**

COOP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

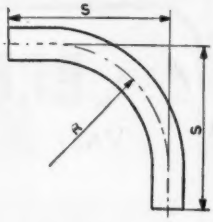
In binnen- zowel als buitenland

Hogedruk N.V.

PUTTEN (Gld) Tel. 369

Warm gebogen ndl. stalen bochten

R = 4 × d



Levering uit voorraad of korte termijn.

Pijpafm.	R	S	Gew.	Pijpafm.	R	S	Gew.
51½ × 57	200	250	1,50	150 × 159	600	750	21,40
82½ × 89	320	400	4,60	204 × 216	800	1000	51.50
100½ × 108	400	500	8	303 × 318	1200	1500	142,60
125 × 133	500	625	13,20	400 × 419	1600	2000	318

Prijzen afwijkende maten R en/of S op aanvraag.

Tevens ruim gesorteerd in **Voorlasflenzen** en **Hamburgerlasbochten: 3 S.**

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHÜTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaiwerk tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"

kokers, kanalen, kappen voor ventilatie, verwarming, afzuiging enz.

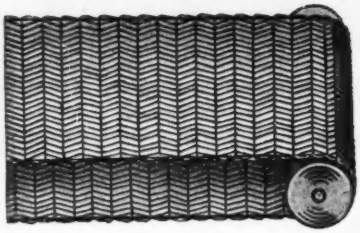
DOESBURG - TELEFOON 305

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK **D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."**

FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.
LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.

ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.



METALEN
TRANSPORTBANDEN

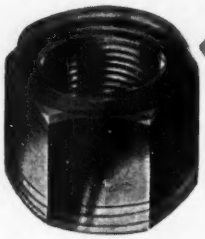
voor:
transport
sorteren
drogen
koelen
bakken
gloeien enz.

40 JAAR

N.V. METAALGAAS „TWENTE"

HENGELO (O.) - TELEFOON 3232

Niet van hun stuk te brengen!



SIMMONDS
zelfborgende moeren
Lopen nooit los!

FIBER
De zelfborgende moer met de fiber kraag. De van „Ouds" bekende en meest toegepaste.

NYLOC
Met Nylon kraag zuur- en vochtbestendig, groter herstelvermogen, geschikt tot ruim 200° C en minus 60°.

PINNACLE
De „geheel metalen borgmoer" voor zeer hoge temperaturen en speciale eisen.

„Fiber" en „Nyloc" thans NEDERLANDS FABRIKAAT producten van de

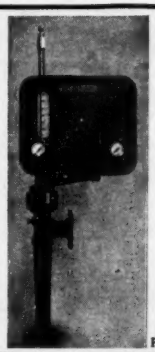
SIMMONDS MIJ N.V.

Amsterdam-W.

Verkoopkantoor voor Nederland:

c.v. P. L. W. DE RIDDER & Co

Vliegtuigstraat 10-14
Telefoon 122361 en 86184
Amsterdam West.



DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.

Meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:

a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.
(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

Regentesselaan 26 - 's-Gravenhage
Tel. K 1700—336597

FIG. 52-OK.

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"

v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN

Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

Inbouw en revisie van motoren

Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor elk doel, voor elke industrie, voor elke spanning, leveren wij vlug en billijk.

APPARATENFABRIEK „LUXOR" - HAARLEM

Korte Poellaan 23 — Telefoon 12305

In- en Verkoop

BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN

en Residuen

FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 390154
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel. 772049

Oliebranders voor alle typen verwarmingskachels - huiskachels - schoolkachels, enz.

Industriebranders o.a. voor kopersmeltovens - galvanische industrie - scheeps- en constructiebouw.

Uit voorraad leverbaar

N.V. EDAG - Afd. Technische Producten - Deventer - Zwolseweg 95-97

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ

MIDDELBURG

TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal

Vormmachine-gietwerk

elk gewicht

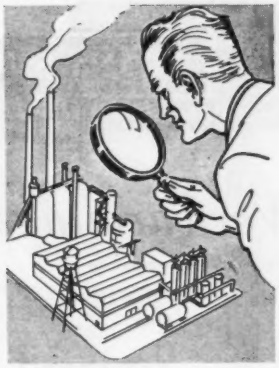
MODELMAKERIJ

van 20 kg.

Handvorm-Gietstukken

tot 20 ton.

Bouwt U zelf Uw fabriek?



Gij zult wel oppassen! De hulp van een goede architect is onmisbaar. Richt U zelf Uw fabriek in? Ook dat zou zeer onlogisch zijn! Raadgevende Ingenieurs zijn daarbij onmisbaar!

Immers met een goede installatie in een slecht gebouw kunt U eventueel nog een goed product krijgen, met een slechte installatie in een goed gebouw kan dat nooit!

INGENIEURSBUREAU S VOOR CHEMISCHE EN PHYSISCHE TECHNIEK

Ph. J. Schuytvlot & Zoon

HAARLEM - FONTEINLAAN 3 - TELEFOON 12951

KOPER- EN METAALGIETERIJ
LEO TOUW
TETERINGSEDIJK 167
BREDA TEL. 8701

Uw adres voor
BRONSGIETWERK
in elke gewenste legering. Ook alle soorten
ALUMINIUM GIETWERKEN
Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630

★

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE
in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD
PIJPLEIDINGEN

N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT

Verwarmingsketels
(water- en stoomketels)

voor:

SANATORIA
ZIEKENHUIZEN
GEBOUWEN-
COMPLEXEN
ENZ.

★

N.V. LITOGRAFISCHE METAALLOONDRUKKERIJ EN VERNISINRICHTING

v/h Fa. PAAUW & Zoon

HOGE RIJNDIJK 272 — TEL. 21552 — LEIDEN

- Anodische oxydatie en kleuring van aluminium
- Vervaardiging van merkplaatjes
- Tabellen en schema's voor machines en electrische apparaturen
- De enige bandinstallatie in Nederland
- Continuebedrijf
- Profielen tot 6 meter
- Amerikaanse en Zwitserse patenten

B. J. PAASMAN

WERKTUIGENFABRIEK

HYDRAULISCHE PERSEN en HOGEDRUK POMPEN

Leidschevaart 14, HAARLEM, Telefoon 21918

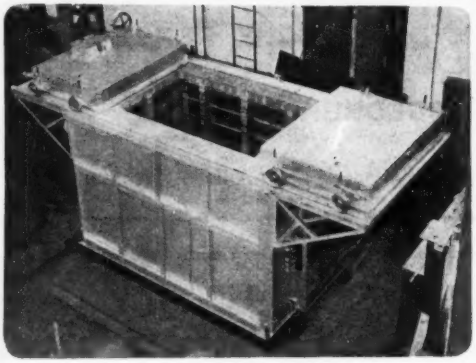
Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. Fa. H. F. Boersma

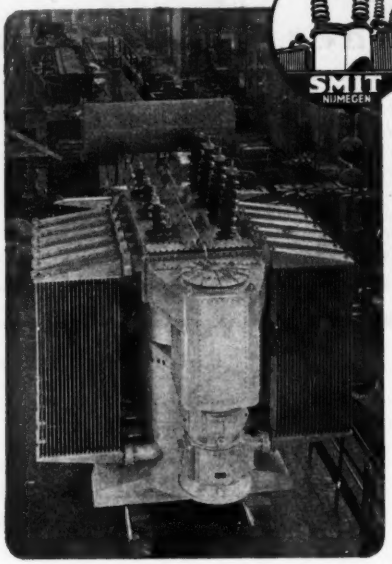
Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

SMIT NIJMEGEN



Electrische gloeiovens
van grote afmetingen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN



Grote regelbare transformator
in onze montagehal

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V. NIJMEGEN

Isolatiebedrijf H. Gresel

Uitvoerders van isolatiewerken
op het gebied van warmte,
koude en geluiddemping
★

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"
Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

Schilde

BENNO SCHILDE MASCHINENBAU A.G.
Bad Hersfeld

Smeedovens — Gloeiovens — Gereedschapsovens — Normaliseerovens — „Schutzgas"-Installaties

INGENIEURS-BUREAU A. H. VAN GASTEL
BUSSUM TEL. 4683

Gloei- en normaliseeroven

ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — ROTTERDAM — TEL. 79550 (2 lijnen)

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

OLIE-ARME VENTIELSCHAKELINRICHTING

N.V. NED. KABELFABRIEK, ALBLASSERDAM.

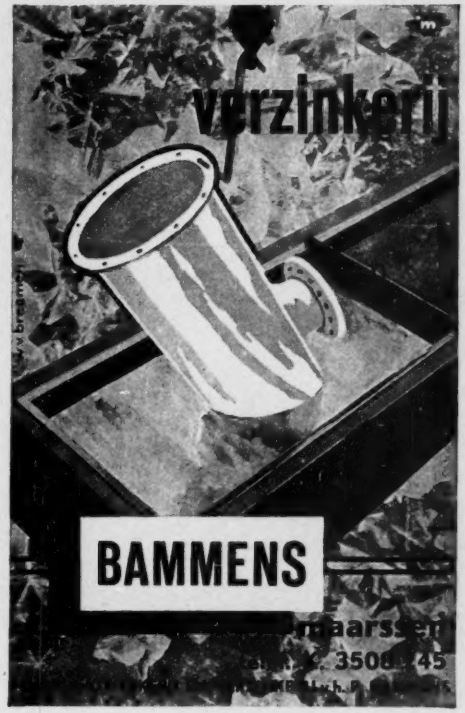
Dubbelrail ventielschakelinrichting voor 13 kV, 17 velden, type 0-2-10, afschakelvermogen 350 MVA.

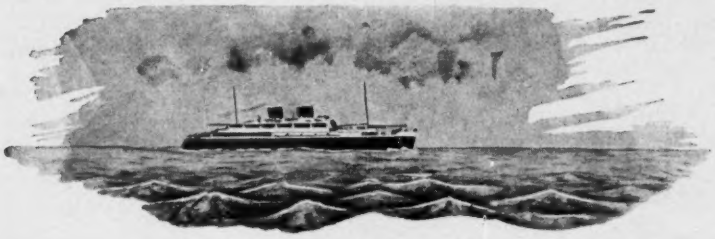
N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

* **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden
* **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**
* **WATERGAS- en GENERATORGAS-** toestellen
* **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**
* **GASHOUDERS**
* **DRUKTANKS en RESERVOIRS**
* **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**
* **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

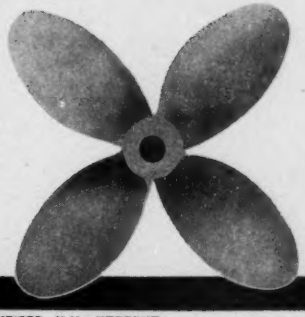
Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.





Scheepsschroeven

in ongelegeerd en gelegeerd gietstaal



DEMKA STAAL

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT

Bauduin